

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 9 日 (09.10.2003)

PCT

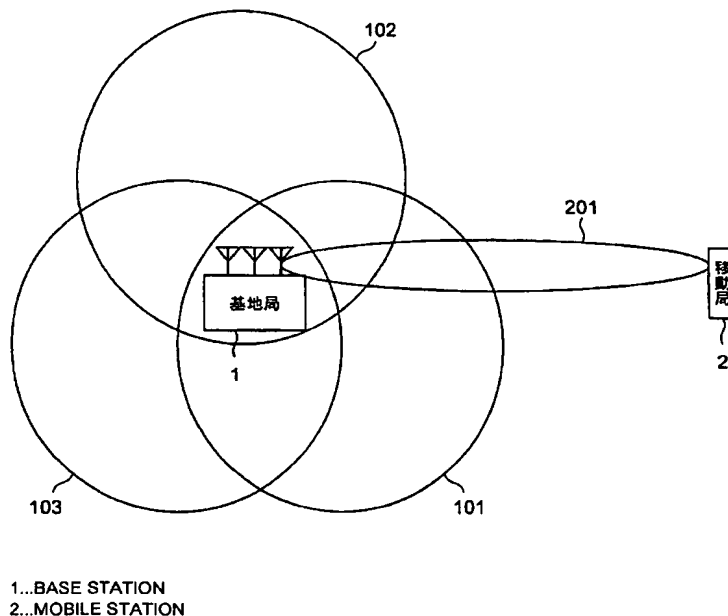
(10) 国際公開番号
WO 03/084099 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/26 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/04291 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 直人 (ISHII, Naoto) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 吉田 尚正 (YOSHIDA, Shousei) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 濱辺 孝二郎 (HAMABE, Kojiro) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 4 月 3 日 (03.04.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 池田 憲保, 外 (IKEDA, Noriyasu et al.); 〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目4番10号 第3森ビル Tokyo (JP).
特願2002-100702 2002 年 4 月 3 日 (03.04.2002) JP
特願2002-121561 2002 年 4 月 24 日 (24.04.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT).

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, MOBILE STATION, BASE STATION, COMMUNICATION PATH QUALITY ESTIMATION METHOD USED FOR THE SAME

(54) 発明の名称: 移動通信システム、移動局、基地局及びそれらに用いる通信路品質推定方法



(57) Abstract: A mobile communication system capable of improving the system throughput. A base station (1) divides one cell into three sectors. A common pilot channel is transmitted to a plurality of mobile stations in the sectors by beams (101-103) whose directivity is controlled by an adaptive antenna for each of the sectors. On the other hand, when a mobile station (2) communicates data with the base station (1), the

[続葉有]



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

base station (1) transmits a data channel and an individual control channel to the mobile station (2) by using a beam (201) whose directivity is controlled individually. The mobile station (2) switches between the common pilot channel and the individual control channel from the base station (1) for estimating the communication path quality.

(57) 要約: システムスループットの向上を図ることが可能な移動通信システムを提供することを目的とする。基地局 1 は 1 つのセルを 3 つのセクタに分割し、各セクタに対して適応アンテナによって指向性制御したビーム 101 ~ 103 で共通パイロットチャネルをセクタ内の複数の移動局に対して送信している。一方、移動局 2 が基地局 1 とデータ通信する場合には、基地局 1 がデータチャネルと個別制御チャネルとを個別に指向性制御されたビーム 201 を用いて移動局 2 に伝送する。移動局 2 は基地局 1 からの共通パイロットチャネルと個別の制御チャネルとを切替えて通信路品質を推定する。

明 細 書

移動通信システム、移動局、基地局及びそれらに用いる通信路品質推定方法

技術分野

本発明は移動通信システム、移動局、基地局及びそれらに用いる通信路品質推定方法に関し、特に移動通信システムにおける通信路品質を推定する方法に関する。

背景技術

データ通信の需要の高まりに対し、高速で大容量の下りパケット方式の検討が盛んである。例えば、次世代移動通信システム（IMT-2000）において、W-C D M A（Wideband-Code Division Multiple Access）を用いた下り高速パケット伝送（H S D P A : High Speed Downlink Packet Access）が 3 G P P（3rd Generation Partnership Project）で議論されている。

H S D P Aでは基地局から移動局への下り回線の伝送に、高速下り共用チャネル（H S - P D S C H : High Speed-Physical Downlink Shared Channel）を使う。H S - P D S C Hはパケットデータを送信するためのものであり、複数の移動局で時間的にシェア（時分割）することで、1本のH S - P D S C Hを共用して使うことができる。

H S D P A方式では、基地局から移動局へのデータ送信を制御するために、基地局と複数の移動局との間で上りの制御用チャネル（H S - D P C C H : High Speed-Dedicated Physical Control Channel）を設定する。H S - D P C C Hは移動局が基地局にH A R Q（Hybrid Automatic Repeat reQuest : ハイブリッド自動再送要求）のA C K / N A C K情報と通信路品質情報とを送信するために用いられる。

通信路品質とは共通パイロット信号（C P I C H : Common Pilot Channel）の信号電力対干渉電力比（S I R : Signal to Interference Ratio）を指す。ここ

で、時間的にすべてのチャネルを多重して送信するので、移動局は受信品質の測定に既知のデータシンボルを送信している共通パイロットチャネルを用いることが可能である。

HSDPA方式では、通知される通信路品質に応じて変調と符号化率を適応的に変更するAMCS (Adaptive Modulation and Coding Scheme) を適用する。AMCSを適用すると、通信路の品質に応じた伝送を行うことができる。つまり、通信路品質が良い場合には、多値数の大きな変調方式と符号化率の大きな誤り訂正符号とを適用してスループットを向上させ、悪い場合には多値数と符号化率とをともに小さくすることでパケットの誤り率を抑えられるので、システム容量を増加させることが可能である。

また、HSDPAのようなパケット伝送において、基地局は複数の移動局からデータ送信要求を受けた後、移動局間の送信順序を決定（スケジューリング）してデータの送信を行う。このスケジューリングには移動局が通知する通信路品質を用いる。通信路品質の高い移動局を優先的にパケット伝送を行うスケジューリングをMaximum C/Iスケジューラとよぶ。

Maximum C/Iスケジューラを用いると、通信路品質が高い瞬間に伝送を行うことになり、AMCSを適用した場合には、より高いMCSレベルを選択する確率が増えるため、伝送レートの平均値を増加させ、システムスループットを高くすることができる。

さらに、通信方式とは別に、適応アンテナは指向性を利用して信号を分離することが可能であり、下りの通信に適用すると、干渉を低減することが可能である。したがって、パケットデータを伝送する下り共用チャネルに適応アンテナを適用することで、電力を移動局の方向だけに集中して送信することができ、他ユーザへの干渉を低減することが可能である。

従来、下り送信に適応アンテナを適用しない場合には、移動局が観測する通信路品質が通信の状態に依存しない。しかしながら、適応アンテナを適用すると、データチャネルを指向性で制御された方向のみに送信するため、パケット伝送を行っている間はデータチャネルのマルチパス干渉を受けるが、パケット伝送を行

なっていない間はデータチャネルのマルチパス干渉を受けない。これは指向性によって他の移動局のデータチャネルが分離されて干渉電力が小さくなるためである。つまり、移動局が観測する通信路品質は通信の状態に依存する。

上述した従来の移動通信システムでは、移動局から基地局に通知する通信路品質を推定するチャネルに共通パイロットチャネルを用いているが、共通パイロットチャネルは特定の移動局に指向性を持たせて伝送を行うことがないため、実際にパケットを伝送するチャネルと通信路とが異なり、推定される通信路品質と受信時の通信路品質とに差が生じるという問題が起こる。

さらに、パケット通信を行うユーザ毎に与えられる指向性制御された個別の制御チャネルを通信路品質推定に用いることも可能であるが、通信中あるいは待ち受け中のユーザ全てに制御チャネルを割り当てて通信路品質測定を行うと、本来不要である待ち受け中のユーザに割り当てなくてはならない信号電力が増大し、パケット受信中のユーザの干渉にもなるため、適応アンテナを適用するメリットがなくなる。あるいは、従来通り、パケット受信中のユーザにのみ与えられる指向性制御された個別の制御チャネルを通信路品質推定に用いると、パケットの待ち受け中は通信路品質推定ができないという問題がある。

また、上述した従来の移動通信システムでは、MCS選択が通信路品質に基づいて行われるが、適応アンテナを用いる場合、待機状態で適応アンテナの指向性によって他の移動局のデータチャネルが分離されているため、通信状態のデータチャネルのマルチパス干渉による通信路品質の劣化を知ることができない。

したがって、従来の移動通信システムでは、待機状態に測定した通信路品質が通信状態の通信路品質よりも高くなり、待機状態に測定した通信品質に基づいてMCS選択を行うと、パケットの受信誤りが発生する確率が高く、伝送効率が低下するという問題が生じる。

また、従来の移動通信システムでは、スケジューリングを行う場合、全ての移動局で同じ条件で測定された通信路品質を用いることが重要であるが、適応アンテナを用いた場合、移動局の通信状態によって通信路品質に違いがある。

従来、通信路品質の推定に用いる干渉電力は瞬時的に測定するのではなく、所

定の時間にわたって平均値を求めているが、所定の時間の中でパケット伝送を行っている時間の割合が高い移動局ほど、通信路品質が悪くなる。つまり、通信の状態（パケット伝送を行っている時間の割合）によって通信路品質が異なる。したがって、従来の方法では同一条件での比較を行うことができないという問題が生じる。

さらに、待機状態では指向性によって他の移動局からのデータチャンネルの干渉が少ないので、通信状態に比べて通信路品質が良好に測定される。同時刻に待機状態の移動局と通信状態の移動局とが存在すると、待機状態の移動局が通知する通信路品質は高く、通信状態の移動局が通知する通信路品質は低くなる。

この時、Maximum C/I スケジューラは通信路品質の高い移動局にデータを送信して通信状態にし、通信路品質の低い移動局へのデータ送信を止めて待機状態にする。次の時刻ではこの移動局間で状態が入れ替わる。さらに状態が入れ替わった状態で、スケジューラは通知される通信路品質を用いて移動局の状態を変更するので、移動局間で待機状態と通信状態とを交互に入れ替える現象が起こる。

ここで、通信状態になった移動局の MCS レベルは待機状態の通信路品質に基づいて決定しているので、パケットが誤る確率が高くなり、さらには再送回数の増加を招く。そのため、システムスループットを低下させてしまうという問題が生じる。

本発明の目的は、システムスループットを改善することができる移動通信システム、移動局、基地局及びそれらに用いる通信路品質推定方法を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、直前の通信状態に依存しない一定の条件で通信路品質を推定することができる移動通信システム、移動局、基地局及びそれらに用いる通信路品質推定方法を提供することにある。

発明の開示

本発明による移動通信システムは、基地局に適応アンテナを用いて移動局への

下りデータ伝送を行う移動通信システムであって、

第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルとを切替えて通信路品質の推定を行う手段と、その推定結果を前記基地局に通知する手段とを前記移動局に備え、

その通信路品質に基づいて通信制御を行う手段を前記基地局に備えている。

本発明による移動局は、適応アンテナを用いた基地局から下りデータ伝送が行われる移動局であって、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルとを切替えて通信路品質の推定を行う手段を備えている。

本発明による基地局は、適応アンテナを用いて移動局への下りデータ伝送を行う基地局であって、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルとを切替えて行われた前記移動局からの通信路品質の推定結果に基づいて通信制御を行う手段を備えている。

本発明による通信路品質推定方法は、基地局に適応アンテナを用いて移動局への下りデータ伝送を行う移動通信システムの通信路品質推定方法であって、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルを切替えて通信路品質の推定を行うステップと、その推定結果を基地局に通知するステップとを前記移動局に備えている。

すなわち、本発明の移動通信システムは、基地局に適応アンテナを適用して高速下りパケット伝送を行う移動通信システムにおいて、移動局が共通パイロットチャネルと個別の制御チャネルとを切替えて通信路品質を推定することを特徴としている。

これによって、本発明の移動通信システムでは、基地局がパケットデータ伝送に共通パイロットチャネルと異なる指向性制御を行っていても、移動局は通信路品質を推定して基地局へ通知できるので、パケットのデータ伝送を行うチャネルの通信路品質に適した制御が可能になる。

本発明による移動通信システムは、複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信す

るとともに、データ受信状態における第１の通信路品質とデータ待ち受け状態における第２の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムであって、前記第１の通信路品質及び前記第２の通信路品質の両方を用いて前記データの送信制御を行う手段を備えている。

本発明による移動局は、複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第１の通信路品質とデータ待ち受け状態における第２の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムの移動局であって、前記第１の通信路品質及び前記第２の通信路品質の両方に応じた情報を前記基地局に通知する手段を備えている。

本発明による基地局は、複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第１の通信路品質とデータ待ち受け状態における第２の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムの基地局であって、前記第１の通信路品質及び前記第２の通信路品質の両方を用いて前記データの送信制御を行う手段を備えている。

本発明による通信路品質推定方法は、複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第１の通信路品質とデータ待ち受け状態における第２の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムの通信路品質推定方法であって、前記データの送信制御に、前記第１の通信路品質及び前記第２の通信路品質の両方を用いている。

すなわち、本発明の移動通信システムは、基地局に適応アンテナを用いて高速下りパケット伝送を行うシステムにおいて、移動局が待機状態の通信路品質と受

信状態の通信路品質とを合わせて用いて通信制御を行うことを特徴とする。これによって、本発明では、通信開始時の通信路品質の推定精度が向上し、より精度の高い通信制御が可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施例による移動通信システムのチャンネル構成を示す図である。

図 2 は本発明の第 1 の実施例による移動通信システムの構成を示すブロック図である。

図 3 は図 2 の移動局の構成を示すブロック図である。

図 4 は図 3 の品質推定部の構成を示すブロック図である。

図 5 は図 2 の基地局の構成を示すブロック図である。

図 6 は図 2 の移動局の動作を示すフローチャートである。

図 7 は図 2 の基地局の動作を示すフローチャートである。

図 8 は本発明の第 2 の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。

図 9 は本発明の第 3 の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

図 10 は図 9 の基地局の動作を示すフローチャートである。

図 11 は本発明の第 4 の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

図 12 は図 11 の基地局の動作を示すフローチャートである。

図 13 は本発明の第 5 の実施例のチャンネル間のタイミングを示すタイミングチャートである。

図 14 は図 2 の移動局の構成を示すブロック図である。

図 15 は図 14 の通信路品質推定部の構成を示すブロック図である。

図 16 は図 2 の基地局の構成を示すブロック図である。

図 17 は本発明の第 6 の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

図 18 は本発明の第 6 の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

図 19 は本発明の第 7 の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

図 20 は本発明の第 7 の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

図 2 1 は本発明の第 9 の実施例による基地局の通信路品質の補正処理を示すフローチャートである。

図 2 2 は本発明の第 1 0 の実施例による移動局の通信路品質の補正処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施例による移動通信システムのチャネル構成を示す図である。図 1 において、本発明の第 1 の実施例による移動通信システムは基地局 1 と、複数の移動局 2 とから構成されている。

本実施例では、無線アクセス方式として C D M A (Code Division Multiple Access : 符号分割多元接続) 方式を使用している。基地局 1 は H S - P D S C H (High Speed-Physical Downlink Shared Channel) と称される高速下り共用チャネルを用いて、移動局 2 に多量のパケット化したデータを送信する。移動局 2 に送信するデータは、通信網 (図示せず) から基地局 1 に接続されている無線ネットワーク制御装置 (図示せず) を経由して到着する。

基地局 1 は複数の移動局 2 に多量データを送信する必要がある場合、各移動局 2 へのデータ送信の順序を決定するスケジューリングを行って、各移動局 2 に順番にデータの送信を行う。このようにして、移動局の間では、1 つの H S - P D S C H を時間的に分けて用いるようになっている。

基地局 1 は移動局 2 に対するデータ送信を制御するための情報をやりとりするために、上り個別制御チャネル (U L - D P C H : Up Link-Dedicated Physical Channel) 及び下り個別制御チャネル (D L - D P C H : Down Link-Dedicated Physical Channel) を設定する。また、基地局 1 は共通パイロットチャネル (C P I C H : Common Pilot Channel) を所定の電力で送信している。

図 2 は本発明の第 1 の実施例による移動通信システムの構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、基地局 1 は適応アンテナによって指向性制御したビーム 1 0 1 ~ 1 0 3 毎に異なる共通パイロットチャネルを送信している。基地局

1 が移動局 2 にデータを送信する場合には、基地局 1 はデータチャネル (H S - P D S C H) と下り個別制御チャネル (D L - D P C H) とを個別に指向性制御したビーム 2 0 1 を用いて伝送する。移動局 2 は基地局 1 からの共通パイロットチャネル (C P I C H) と個別の制御チャネルとを切替えて通信路品質を推定する。

図 3 は図 2 の移動局 2 の構成を示すブロック図である。図 3 において、移動局 2 はアンテナ 2 1 と、送受信共用部 (D U P : duplexer) 2 2 と、受信部 (R x) 2 3 と、チャネル (C H) 選択部 2 4 と、通信路推定部 2 5 と、ユーザデータ検出部 2 6 と、品質推定部 2 7 と、信号合成部 2 8 と、送信部 (T x) 2 9 とから構成されている。

図 4 は図 3 の品質推定部 2 7 の構成を示すブロック図である。図 4 において、品質推定部 2 7 は遅延器 2 7 1 - 1 ~ 2 7 1 - (K - 1) と、逆拡散器 2 7 2 - 1 ~ 2 7 2 - K と、R a k e 合成部 2 7 3 と、乗算器 2 7 4 と、複素共役手段 2 7 5 と、パイロットシンボル再生部 2 7 6 と、平均処理部 2 7 7 と、2 乗平均処理部 2 7 8 と、2 乗処理部 2 7 9 と、加算器 2 8 0 と、S I R (Signal to Interference Ratio) 計算部 2 8 1 とから構成されている。

これら図 3 及び図 4 を参照して移動局 2 の構成について説明する。アンテナ 2 1 で受信した信号は送受信共用部 2 2 によって受信部 2 3 に入力され、ベースバンド信号に変換される。受信部 2 3 の出力は通信路品質推定のためのチャネル選択部 2 4 と、品質推定部 2 7 と、ユーザデータチャネルの通信路推定を行う通信路推定部 2 5 と、ユーザデータ検出部 2 6 とにそれぞれ入力される。

通信路推定部 2 5 はユーザデータチャネルの通信路係数を求めた後、ユーザデータ検出部 2 6 に通知する。ユーザデータ検出部 2 6 は受信部 2 3 から入力されるベースバンド信号を逆拡散し、通信路推定部 2 5 の結果を用いてユーザデータの復調を行い、ユーザデータを出力する。チャネル選択部 2 4 は通信路の品質推定に共通パイロットチャネルか個別制御チャネルの何れを利用すべきかを通信状態に応じて選択し、どちらのチャネルを利用するかの選択情報を品質推定部 2 7 に通知する。

品質推定部 27 ではチャネル選択部 24 の通知結果を用いて受信信号の逆拡散を行い、チャネルの通信路品質を推定する。品質推定部 27 の構成は図 4 に示す通りである。

品質推定部 27 において、受信信号はパスタイミングに応じて遅延器 271-1 ~ 271-(K-1) によって遅延され、逆拡散器 272-1 ~ 272-K に入力される。ここで、K はマルチパスの数である。

逆拡散器 272-1 ~ 272-K はチャネル選択部 24 の通知する情報（チャネル選択情報）に基づいて逆拡散に用いる符号を選択する。逆拡散された信号は Rake 合成部 273 によって合成されて復調結果を得る。共通パイロットチャネルも個別制御チャネルもパイロットシンボルが既知であるため、タイミングに合わせてパイロットシンボル再生部 276 でシンボルの再生が可能である。

複素共役手段 275 はパイロットシンボル再生部 276 で再生されたシンボルの複素共役を作成し、乗算器 274 は Rake 合成部 273 からの復調信号と複素共役手段 275 からの複素共役とを乗算する。シンボル毎に乗算された信号のうち、希望信号成分の位相はすべて同相になる。

スロット間での平均及び 2 乗平均を平均処理部 277 及び 2 乗平均処理部 278 で行う。平均処理部 277 の出力は希望信号成分の平均振幅を表し、2 乗平均処理部 278 の出力は希望信号と干渉信号とを含めた受信信号全体の電力を表す。

2 乗処理部 279 によって希望信号電力が求められ、2 乗平均処理部 278 の結果から加算器 280 によって減じることで干渉成分が求められる。SIR 計算部 281 は 2 乗処理部 279 からの希望信号電力と加算器 280 からの干渉成分との比を求め、その結果を制御情報として信号合成部 28 に送出する。

品質推定部 27 の結果は制御情報として上りユーザデータとともに信号合成部 28 に入力されて送信部 29 に送られる。送信部 29 では送信する信号の変調処理を行って、送受信共用部 21 から基地局 1 へと送信する。

図 5 は図 2 の基地局 1 の構成を示すブロック図である。図 5 において、基地局 1 はアンテナ 11 ~ 13 と、送受信共用部 (DUP) 14 と、受信部 (Rx) 15 と、情報分離部 16 と、MCS (Modulation and Coding Scheme : 変調・符

号化方式) レベル制御部 17 と、信号合成部 18 と、送信部 (Tx) 19 とから構成されている。

アンテナ 11 ~ 13 で受信した信号は送受信共用部 14 を介して受信部 15 に入力される。受信部 15 では復調処理結果を情報分離部 16 に送る。情報分離部 16 は上り信号に含まれる制御情報とユーザデータとを分離する。

MCS レベル制御部 17 は情報分離部 16 で分離された制御情報に含まれる品質情報に基づき、下りの変調方式と符号化方式とを決定し、その結果と制御情報とを作成して信号合成部 18 に送る。信号合成部 18 は制御情報とユーザデータとを合成して送信情報を生成する。送信情報は送信部 19 によって変調処理が施されて、送受信共用部 14 を介して移動局 2 に送信される。

図 6 は図 2 の移動局 2 の動作を示すフローチャートであり、図 7 は図 2 の基地局 1 の動作を示すフローチャートである。これら図 2 ~ 図 7 を参照して本発明の第 1 の実施例の動作について説明する。最初に、移動局 2 の動作について説明する。図 6 は選択手段に時間を用いた場合の動作を示している。

移動局 2 はデータを受信すると (図 6 ステップ S1)、ユーザデータがある場合にはユーザデータの復調を行う (図 6 ステップ S3)。また、移動局 2 は通信路品質の推定に用いるチャネルの選択において、最後にユーザデータを受信した時刻からの経過時間を調べる (図 6 ステップ S2)。

移動局 2 は所定の時間だけ経過していた場合、品質推定に共通パイロットチャネルを利用し (図 6 ステップ S4)、ユーザデータ受信中であれば、品質推定に個別制御チャネルを利用し (図 6 ステップ S5)、所定の時間内であれば、最後に推定した値を用いる。

移動局 2 はユーザデータが終了するまで (図 6 ステップ S6)、上記の動作を繰返し行う。ここで、所定の時間とは、例えば移動局 2 の移動速度に応じて決定することができる。

次に、図 7 を参照して基地局 1 の動作について説明する。基地局 1 はユーザデータの送信を開始する前に、移動局 2 からの品質情報が変化したかどうかを判断する (図 7 ステップ S11)。基地局 1 は前回の報告と同じであれば、MCS レベ

ルの変更を行わず、元のMCSレベルで変調して送信する（図7ステップS13）。

基地局1は品質情報に変化があれば、品質に応じてMCSレベルを選択し（図7ステップS12）、新たに選択したMCSレベルで変調して送信する。基地局1は移動局2に送るべきデータがなくなるまで（図7ステップS14）、上記の処理を繰返し行う。

このように、本実施例では、移動局2が個別に指向性制御されたパイロットチャネルと共通パイロットチャネルとを切替えて通信路品質の推定を行い、その結果に基づいてMCSレベルを選択することで、システムスループットを改善することができる。

これは所望の誤り率を満たす範囲において最も高いレベルのMCSレベル選択を実現することができるので、システムスループットの改善を図ることができるからである。

この理由について詳細に説明する。まず、個別パイロットチャネルはパケットデータと同じ指向性で送信されるので、同一の通信路を伝搬する。したがって、個別パイロットチャネルの通信路品質はパケットデータのチャネルを正確に表すため、共通パイロットチャネルだけで通信路品質を推定する従来方式よりも推定精度を向上させることができる。

また、個別パイロットチャネルが存在しない、つまりパケットデータ待ち受け時には、共通パイロットチャネルを利用して推定することで、近似的な通信路品質の推定を行うことができる。ここで、再度パケットが伝送される場合、個別パイロットチャネルが割り当てられるので、利用するチャネルを推定精度の悪い共通パイロットチャネルから個別パイロットチャネルに切替えることで、通信路品質の推定精度を改善することができる。

本実施例ではこれらの点から、通信路品質の推定精度を向上させることで、最適なMCSレベルを選択することができる。また、移動局2が品質推定に用いる切替え基準は、基地局1からの通知を受けなくても、移動局2が独立に設定することができるので、余分な基地局1から移動局2への制御が不要であり、制御が簡単であることもメリットである。

図 8 は本発明の第 2 の実施例による移動局の動作を示すフローチャートである。本発明の第 2 の実施例による移動局はチャンネルの選択手段として共通チャンネルの受信品質を用いている以外は上述した本発明の第 1 の実施例と同様である。また、本発明の第 2 の実施例のシステム、基地局、移動局の構成はそれぞれ図 1 ～図 5 に示す本発明の第 1 の実施例と同様なので、これら図 1 ～図 5 及び図 8 を参照して本発明の第 2 の実施例による移動局の動作について説明する。

移動局 2 はデータを受信すると（図 8 ステップ S 2 1）、ユーザデータがある場合にはユーザデータの復調を行う（図 8 ステップ S 2 3）。また、移動局 2 は通信路品質の推定に用いるチャンネルの選択において、環境の変化を検出するために共通チャンネルの受信品質に変化があるか否かを調べる（図 8 ステップ S 2 2）。

移動局 2 は共通チャンネルの受信品質に変化があれば、品質推定に共通パイロットチャンネルを利用し（図 8 ステップ S 2 4）、共通チャンネルの受信品質に変化がなければ、品質推定に個別制御チャンネルを利用する（図 8 ステップ S 2 5）。

移動局 2 はユーザデータが終了するまで（図 8 ステップ S 2 6）、上記の動作を繰返し行う。ここで、環境の変化は通信の状態の変化と一致するため、適切なチャンネルの選択を行うことができる。

図 9 は本発明の第 3 の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。本発明の第 3 の実施例におけるシステムの構成、移動局の構成は本発明の第 1 の実施例と同様であるので、それらの説明は省略する。

図 9 において、本発明の第 3 の実施例による基地局はアンテナ 1 1 ～ 1 3 と、送受信共用部（DUP） 1 4 と、受信部（Rx） 1 5 と、移動局対応ユニット 3 1 - 1 ～ 3 1 - 3 と、スケジューリング制御部 3 2 と、送信部（Tx） 1 9 とから構成されている。

また、移動局対応ユニット 3 1 - 1 ～ 3 1 - 3 は情報分離部 1 6 - 1 ～ 1 6 - 3（情報分離部 1 6 - 2， 1 6 - 3 は図示せず）と、MCS レベル制御部 1 7 - 1 ～ 1 7 - 3（MCS レベル制御部 1 7 - 2， 1 7 - 3 は図示せず）と、信号合成部 1 8 - 1 ～ 1 8 - 3（信号合成部 1 8 - 2， 1 8 - 3 は図示せず）とから構成されている。

アンテナ 11～13 で受信した信号は送受信共用部 14 を通って移動局毎の受信部 15 に入力され、受信部 15 で復調処理される。受信部 15 で復調処理された信号は信号分離部 16-1～16-3 に入力されてユーザデータと制御信号とに分離される。

分離された制御信号は M C S レベル制御部 17-1～17-3 で M C S レベルの設定が行われる。移動局毎の M C S レベルと通信路品質とがスケジューリング制御部 32 に入力される。スケジューリング制御部 32 では移動局から通知された通信路品質と決定した M C S レベルとから送信する移動局を決定し、M C S レベルの情報と制御情報とは信号合成部 18-1～18-3 に入力される。

送信が決定した移動局の信号合成部 18-1～18-3 は送信データと制御信号とを合成して送信部 19 に通知する。送信部 19 は移動局毎の信号合成部 18-1～18-3 の出力を変調して多重を行い、送受共用部 14 を介して送信する。

図 10 は図 9 の基地局の動作を示すフローチャートである。これら図 9 及び図 10 を参照して本発明の第 3 の実施例による基地局の動作について説明する。

基地局は移動局から通知される通信路品質に基づいて M C S レベルの再設定を行う。基地局は通信路品質に変化がなければ（図 10 ステップ S 31）、品質情報をスケジューリング制御部 32 に通知する。基地局は通信路品質に変化があれば（図 10 ステップ S 31）、M C S レベルを再設定し（図 10 ステップ S 32）、通信路品質と新しい M C S レベルとをスケジューリング制御部 32 に通知する。

スケジューリング制御部 32 は移動局毎に通知される M C S レベルと通信路品質とを用いてパケット送信のスケジューリングを行い、どの移動局へのパケットを次の時刻に送信するかを決定する（図 10 ステップ S 33）。スケジューリング制御部 32 の決定結果は移動局毎に通知され、移動局毎に送信データと制御情報とを M C S レベルに応じて合成して送信を行う（図 10 ステップ S 34）。

基地局は送信データがなくなるまで（図 10 ステップ S 35）、上述した M C S レベルの設定とパケット送信のスケジューリングとを行う。

本実施例では移動局が適切な通信路品質を通知することで、スケジューリングを効率よく行うことができる。一方、移動局は、図 6 や図 8 に示すように、通信

路品質推定に利用する判断基準に基づいて通信路品質を基地局に通知することができる。

このように、本実施例では、移動局が通信路品質の推定に用いるチャンネルを切り替え、その品質に基づいて基地局がスケジューリングすることで、推定精度の高い通信路品質推定に基づいてMCSレベルの選択とそのMCSレベルに基づくスケジューリングとを実現することができるので、システムスループットを改善することができる。

まず、本発明の第1の実施例と同様に、移動局は精度の高い通信路品質の推定値を基地局に通知することができる。次に、基地局は精度の高い通信路品質推定結果を用いてパケットのスケジューリングを行う。スケジューリングに用いるMCSレベルは所望の誤り率を満たすことができるので、パケットの誤り率も所望の値を満たすことになり、パケットの再送回数を減らすことができ、結果としてシステムスループットの改善が行われる。

図11は本発明の第4の実施例による基地局の構成を示すブロック図である。本発明の第4の実施例についてもシステムの構成、移動局の構成は上述した本発明の第1の実施例と同様であるので、それらの説明については省略する。

図11において、本発明の第4の実施例による基地局はアンテナ11～13と、送受信共用部(DUP)14と、受信部(Rx)15と、情報分離部16と、拡散率制御部33と、信号合成部18と、送信部(Tx)19とから構成されている。

アンテナ11～13で受信した信号は送受信共用部14を介して受信部15に入力され、受信部15で復調処理が行われ、その結果が信号分離部16に送られる。信号分離部16では上り信号に含まれる制御情報とユーザデータとが分離される。

拡散率制御部33は制御情報に含まれる品質情報に基づいて下りの拡散率を決定し、その結果と制御情報とを作成して信号合成部18に送る。信号合成部18では制御情報とユーザデータとを合成し、送信情報を生成する。送信情報は送信部19によって変調処理が施され、送受信共用部14を介して移動局に送信され

る。

図 1 2 は図 1 1 の基地局の動作を示すフローチャートである。これら図 1 0 及び図 1 2 を参照して本発明の第 4 の実施例による基地局の動作について説明する。

基地局はユーザデータの送信を開始する前に、移動局からの品質情報が変化したかどうかを判断する（図 1 2 ステップ S 4 1）。基地局は前回の報告と同じであれば、拡散率の変更を行わずに、元の拡散で変調して送信する（図 1 2 ステップ S 4 3）。

基地局は品質情報に変化があると、品質に応じて拡散率を選択し（図 1 2 ステップ S 4 2）、新たに選択した拡散率で変調して送信する（図 1 2 ステップ S 4 3）。基地局はその移動局に送るべきデータがなくなるまで（図 1 2 ステップ S 4 4）、上記の動作を繰返し行う。

このように、本実施例では、移動局が通信路品質の推定に用いるチャンネルを切替え、その品質に基づいて基地局が拡散率を変更することで、移動局が精度の高い通信路品質の推定値を基地局に通知することができ、所望の誤り率を満たす範囲において最も周期の短い拡散率の選択、つまり高い伝送レートを実現することができるので、システムスループットを改善することができる。

以上説明したように上記した第 1 ～第 4 の実施例に係る発明によれば、基地局に適応アンテナを用いて移動局への下りデータ伝送を行う移動通信システムにおいて、移動局が、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャンネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャンネルを切替えて通信路品質の推定を行い、その推定結果を基地局に通知することによって、システムスループットを改善することができるという効果が得られる。

次に、本発明の第 5 の実施例について図 1、図 2、及び図 1 3 を参照して説明する。まず、移動局 2 はデータを受信するために、下り個別制御チャンネル（DL-DPCH）と上り個別制御チャンネル（UL-DPCH）とを設定して基地局 1 に制御情報を通知することができるようにする。移動局 2 は所定の間隔で共通パイロットチャンネル（CPICH）を受信することで、通信路品質を測定し、上り個別制御チャンネル（UL-DPCH）を用いてその結果を基地局 1 に通知し、基

地局 1 は複数の移動局 2 から通信路品質の通知を受信する。

基地局 1 は移動局 2 に送信すべきデータが到着すると、その移動局 2 をデータ送信待ち行列に加える。データ送信待ち行列の各々の移動局 2 の通信路品質を、後述する所定の方法によって補正する。基地局 1 は補正した通信路品質に基づいて各々の移動局 2 の MCS (Modulation and Coding Scheme) レベルを決定し、スケジューラによって移動局 2 の MCS レベルに基づいて次の送信タイミングでデータを送信する移動局 2 を選択する。

基地局 1 は選択した移動局 2 に対して、先に決定した MCS レベルを下り個別制御チャネルを用いて通知し、さらにこの通知と所定のタイミング差で設定された高速下り共用チャネルのタイムスロットとを用いて、先に決定した MCS レベルによってデータを移動局 2 に送信する。移動局 2 は下り個別制御チャネルの通知を受信すると、通知された MCS レベルによってデータを受信する。

基地局 1 は送信すべきデータの送信が全て終了した移動局 2 をデータ送信待ち行列から除く。移動局 2 における通信路品質の測定は、データ受信状態においても、データ待ち受け状態においても、高速下り共用チャネルのタイムスロットの時間毎に行う。そして、移動局 2 は測定を行ったタイムスロットの後に開始する最初の上り個別制御チャネルのタイムスロットを用いて測定結果を基地局 1 に送信する。

図 13 は本発明の第 6 の実施例におけるチャネル間のタイミングを示すタイミングチャートである。以下、図 13 を参照して移動局 2 と基地局 1 のタイミングについて説明する。

基地局 1 が T1 (データ送信制御情報通知) のタイミングでデータ送信の通知を行うと、所定の遅延時間後の T2 (データ送信及びデータ受信状態の通信路品質測定) のタイミングでデータが送信される。移動局 2 は T2 のタイミングで通信路品質を測定するとともに、D1 (データ送信と通信路品質測定結果通知との送信時間差) の遅延時間後の T4 (データ受信状態の通信路品質通知) のタイミングでデータ受信状態の通信路品質を通知する。

しかしながら、T3 (データ待ち受け状態の通信路品質測定) のタイミングで

はデータが送信されていないので、T 5（データ待ち受け状態の通信路品質通知）のタイミングではデータ待ち受け状態の通信路品質を通知することになる。

図 1 4 は図 2 の移動局 2 の構成を示すブロック図である。図 1 4 において、移動局 2 はアンテナ 5 1 と、送受信共用部（DUP : duplexer）5 2 と、受信部（Rx）5 3 と、ユーザデータ復調部 5 4 と、通信路品質推定部 5 5 と、信号合成部 5 6 と、送信部（Tx）5 7 とから構成されている。

アンテナ 5 1 で受信した信号は送受信共用部 5 2 によって受信部 5 3 に入力され、ベースバンド信号に変換される。受信部 5 3 の出力はユーザデータ復調部 5 4 及び通信路品質を推定する通信路品質推定部 5 5 に入力される。ユーザデータ復調部 5 4 はユーザデータの復調を行い、ユーザデータを出力する。通信路品質推定部 5 5 は推定結果を信号合成部 5 6 に制御情報として入力する。

信号合成部 5 6 は上りユーザデータと制御情報とを送信部 5 7 に送り、送信部 5 7 が変調処理を行う。変調されたユーザ信号は送受信共用部 5 2 及びアンテナ 5 1 を介して基地局 1 に送信される。

図 1 5 は図 1 4 の通信路品質推定部 2 5 の構成を示すブロック図である。図 1 5 において、通信路品質推定部 2 5 は遅延器 2 5 1 - 1 ~ 2 5 1 - (K - 1) と、逆拡散器 2 5 2 - 1 ~ 2 5 2 - K と、Rake 合成部 2 5 3 と、乗算器 2 5 4, 2 6 2 と、複素共役手段 2 5 5 と、パイロットシンボル再生部 2 5 6 と、平均処理部 2 5 7 と、2 乗平均処理部 2 5 8 と、2 乗処理部 2 5 9 と、加算器 2 6 0 と、逆数演算器 2 6 1 とから構成されている。

受信部 2 3 の出力するベースバンド信号はバスタイミングに応じて遅延器 2 5 1 - 1 ~ 2 5 1 - (K - 1) によって遅延されて逆拡散器 2 5 2 - 1 ~ 2 5 2 - K に入力される。ここで、K はマルチパスの数である。逆拡散器 2 5 2 - 1 ~ 2 5 2 - K は遅延した信号を逆拡散する。逆拡散前の受信信号 $x(t)$ は第 k 番目のパスの信号 $x_k(t)$ を用いて、以下の数式 (1) で表される。ここで、 τ_k はパス遅延時間を表す。

$$x(t) = \sum_{k=0}^{K-1} x_k(t - \tau_k) \quad \dots (1)$$

第 k 番目のパスは、以下の数式 (2) で表される。ここで、 p と u とはそれぞれパイロットチャネル、ユーザ個別データチャネルを表す。ユーザは i で区別される。 A は通信路歪みを含む複素振幅、 d はデータ、 c は拡散符号をそれぞれ表す。

$$x_k(t) = A_{p,k}(t)d_p(t)c_p(t) + \sum_i A_{u,i,k}(t)d_{u,i}(t)c_{u,i}(t) \quad \dots (2)$$

パイロットチャネルにおける k 番目のパスの逆拡散出力は、以下の数式 (3) で表される。ここで、 $\alpha_{k,n}$ は第 k パスと第 n パスのパイロットチャネルで用いる符号の自己相関値を表し、 $\beta_{k,n}$ は第 k パスにおけるパイロットチャネルと第 n パスにおけるデータチャネルで用いる符号の相互相関値を表す。また、 T_p はシンボル長を表す。

$$\begin{aligned} y_p^k(t) &= \frac{1}{T_p} \int x(t)c_k(t)dt \\ &= A_{p,k}(t)d_p(t) + \frac{1}{T_p} \int \sum_{n=0}^{K-1} x_n(t-\tau_n)c_p(t-\tau_k)dt \quad \dots (3) \\ &= A_{p,k}(t)d_p(t) + \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq k}}^{K-1} \left(\alpha_{k,n}A_{p,n}(t)d_p(t) + \sum_i \beta_{k,n}A_{u,i,k}(t)d_{u,i}(t) \right) \end{aligned}$$

Rake 合成部 253 では逆拡散出力をすべて合成して復調結果を得る。また、パイロットチャネルのパイロットシンボルは既知であるため、タイミングに合わせてパイロットシンボル再生部 256 でシンボルの再生が可能である。再生されたシンボルの複素共役を複素共役手段 255 によって作成し、その複素共役を乗算器 254 で復調信号と乗算する。その乗算結果によって、復調されたパイロット信号の位相はすべて同相になる。

ここで、乗算器 254 の出力 $r(m)$ は、以下の数式 (4) で表される。但し、 m はシンボル間隔でのサンプリングタイミングを示す。また、上式において A は A の推定値を表す。

$$r(m) = S_p^*(m) \sum_k y_p^k(m) \frac{\bar{A}_p^{k*}}{|\bar{A}_p^k(m)|} \quad \dots (4)$$

平均処理部 2 5 7 及び 2 乗平均処理部 2 5 8 ではスロット間で平均及び 2 乗平均を行う。平均処理部 2 5 7 の出力は希望信号の平均振幅を表し、2 乗平均処理部 2 5 8 の出力は希望信号と干渉信号とを含めた信号の電力を表す。続いて、2 乗処理部 2 5 9 によって希望信号電力を求め、2 乗平均処理部 2 5 8 の出力から 2 乗処理部 2 5 9 の出力を加算器 2 6 0 によって減じることで、干渉信号電力が求まる。

したがって、2 乗処理部 2 5 9 の出力 S と加算器 2 6 0 の出力 I は、以下の数式 (5) で表される。但し、 N は平均シンボル数を表す。

$$S = \left(\frac{1}{N} \sum r(m) \right)^2 \quad \dots (5)$$

$$I = \left(\frac{1}{N} \sum r^2(m) \right) - S$$

上記のようにして、求まった干渉電力と信号電力との比を逆数演算器 2 6 1 と乗算器 2 6 2 とを用いて計算すれば、信号電力対干渉電力比 (SIR : Signal to Interference Ratio) が求められる。

以上、通信路品質をパイロットチャネル (CPICH) を用いて推定する場合について説明したが、データチャネル (HS-PDSCH) を用いる場合にも、上記の処理と同様である。すなわち、データチャネルの一部にパイロットシンボルを追加しておき、そのパイロットシンボルを用いてもパイロットチャネルのパイロットシンボルを用いる場合と全く同様に通信路品質を推定することができる。

図 1 6 は図 2 の基地局 1 の構成を示すブロック図である。図 1 6 において、基地局 1 はアンテナ 6 1 ~ 6 3 と、送受信共用部 (DUP) 6 4 と、受信部 (Rx) 6 5 と、移動局対応ユニット 3 6 - 1 ~ 3 6 - 3 と、スケジューリング制御部 6 7 と、送信部 (Tx) 6 8 と、データ送信待ち行列 6 9 とから構成されている。移動局対応ユニット 3 6 - 1 ~ 3 6 - 3 はそれぞれ情報分離部 1 6 1 - 1 ~ 1 6

1-3（情報分離部161-2, 161-3は図示せず）と、通信路品質計算部162-1~162-3（通信路品質計算部162-2, 162-3は図示せず）と、MCSレベル制御部163-1~163-3（MCSレベル制御部163-2, 163-3は図示せず）と、信号合成部164-1~164-3（信号合成部164-2, 164-3は図示せず）とから構成され、スケジューリング制御部67にはスケジューリング制御の履歴を格納する履歴格納部67aが設けられている。

アンテナ61~63で受信した信号は送受信共用部64を介して受信部65に入力される。受信部65では復調処理結果を情報分離部161-1~161-3に送る。情報分離部161-1~161-3では、上り信号に含まれる制御情報とユーザデータとを分離する。制御情報は通信路品質計算部162-1~162-3に入力される。通信路品質計算部162-1~162-3では、移動局2から通知された通信路品質を補正する。

この補正では、移動局2がデータ待ち受け状態に測定した通信路品質と、移動局2がデータ受信中に測定した通信路品質とを区別して用いる。そのため、基地局1は移動局2から通信路品質が通知された上り個別制御チャネル（UL-DPCH）のタイムスロットが開始する直前に終了した高速下り共用チャネル（HS-PPDSCH）のタイムスロットにおいて、その移動局2にデータを送信していた場合には、通知された通信路品質をデータ受信状態で測定したものであると判定し、それ以外の場合には、データ待ち受け状態で測定したものと判定する。

そして、移動局2がデータ待ち受け状態に測定した最新の k 個の通信路品質及び移動局2がデータ受信中に測定した最新の k 個の通信路品質を用いる。ここで、データ待ち受け状態及びデータ受信状態各々について、 k 番目（ $k > 0$ ）の新しい通信路品質をそれぞれ $SIR_w(k)$ 及び $SIR_r(k)$ とする。データ待ち受け時及びデータ受信時の平均に用いるデータ数をそれぞれ $N_w(>0)$ 及び $N_r(>0)$ とすると、状態毎の平均通信路品質は、以下の数式（6）でそれぞれ表される。ここで、 α_k 及び β_k は $\sum \alpha_k = 1$ （ \sum は $k=1$ から N_w の総和）及び $\sum \beta_k = 1$ （ \sum は $k=1$ から N_r の総和）を満足する加重平均の係数である。

$$SIR_w = \sum_{k=1}^{N_w} \alpha_k SIR_w(k) \quad \dots (6)$$

$$SIR_r = \sum_{k=1}^{N_r} \beta_k SIR_r(k)$$

次に、この平均化した状態毎の通信路品質の比率Dを、以下の数式（7）に基づいて計算する。

$$D = SIR_r / SIR_w \quad \dots (7)$$

最後に、移動局2の状態によって通信路品質SIRの計算は次のように行う。最新の通信路品質がデータ待ち受け状態で測定されたものである場合は、通信路品質SIRは以下の数式（8）のようになる。

$$SIR = rDSIR_w \quad (1) \quad \dots (8)$$

最新の通信路品質がデータ受信状態で測定されたものである場合は、通信路品質SIRは以下の数式（9）のようになる。

$$SIR = SIR_r \quad (1) \quad \dots (9)$$

ここで、rは0～1の定数であるが、ここでは、rは1とする。

補正された通信路品質はMCSレベル制御部163-1～163-3に入力される。MCSレベル制御部163-1～163-3では入力された通信路品質に基づいてMCSレベルを決定する。MCSレベルの決定はユーザ毎に処理され、その結果はスケジューリング制御部67に送られる。スケジューリング制御部67はMCSレベル制御部163-1～163-3の情報に基づいてスケジューリングを行い、ユーザ毎に制御情報を作成して信号合成部164-1～164-3に送る。

信号合成部164-1～164-3では制御情報とユーザデータとを合成して送信情報を生成する。送信情報は送信部68によって変調処理が施されて、送受信共用部64及びアンテナ61～63を介して移動局2に送信される。ここで、基地局1は移動局2に送信すべきデータ（ユーザデータ）が到着すると、その移動局2をデータ送信待ち行列69に加える。データ送信待ち行列69の移動局2

各々の通信路品質を上記の方法によって補正する。基地局 1 は補正した通信路品質に基づいて各々の移動局 2 の MCS レベルを決定し、スケジューリング制御部 67 によって移動局 2 の MCS レベルに基づいて次の送信タイミングでデータを送信する移動局 2 が選択される。

本実施例では、基地局 1 が移動局 2 の通信状態の希望信号対干渉電力比と待機状態の希望信号対干渉電力比とを平均する。データ受信状態（通信状態）ではマルチパス干渉を受けるが、データ待ち受け状態（待機状態）では他の移動局にデータが送信されていても、その信号が指向性によって分離されるために、干渉電力が小さくなる。

しかしながら、本実施例では、これらの比率（dB 表示では差分）を求めて待機状態でもマルチパス干渉を補償した通信路品質を求める。このため、基地局 1 が求める通信路品質は通信状態と待ち受け状態との時間の割合によらず、また通信状態であるか、待ち受け状態であるかによらず、一定の条件での通信路品質を示すことになる。

このため、通知される通信路品質の改善・劣化は、通信状態と待ち受け状態との時間の割合等に影響を受けず、通信路品質の改善・劣化を示すため、通知される通信路品質の改善に応じて MCS レベルを高くした時にパケットの誤りが増加することがない適切な MCS レベルの選択を実現することができることになる。

また、本実施例では、全ての移動局 2 に対して一定の条件で通信路品質を求め、その通信路品質に基づいてスケジューリングを行うため、適応アンテナを適用しても全ての移動局 2 に対して同一の条件で比較を行うことができる。

さらに、本実施例では、状態によって通信路品質に差がある場合に起こるスケジューリング時の移動局 2 間での通信状態と待機状態とが交互に入れ替わる現象をなくすことができる。その結果、スケジューラによって選択される移動局 2 は所定の誤り率を満たす MCS レベルのうち最も高い MCS レベルを選択しているので、システムスループットが向上する。

このように、本実施例では、通信路品質推定値を直前の通信状態によらない一定の条件で算出し、その推定結果に基づいて MCS を選択するため、システムス

ループットを改善することができる。

本発明の第 6 の実施例では本発明の第 5 の実施例と、基地局 1 が通信路品質を補正するのではなく、移動局 2 が全て補正する点で異なる。本発明の第 6 の実施例による移動通信システムは本発明の第 5 の実施例と同様のシステム構成となっているので、その説明については省略する。

図 1 7 は本発明の第 6 の実施例による移動局 2 の構成を示すブロック図である。図 1 7 において、本発明の第 6 の実施例による移動局 2 は待機時平均部 3 1 と受信時平均部 3 2 と通信路品質合成部 3 3 とを設けた以外は図 1 4 に示す本発明の第 5 の実施例による移動局 2 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。

アンテナ 5 1 で受信した信号は送受信共用部 (DUP) 5 2 によって受信部 (Rx) 5 3 に入力され、ベースバンド信号に変換される。受信部 5 3 の出力はユーザデータ復調部 5 4 と通信路品質推定部 5 5 とに入力される。ユーザデータ復調部 5 4 はユーザデータの復調を行い、ユーザデータを出力する。通信路品質推定部 5 5 は図 1 5 に示す本発明の第 5 の実施例による通信品質推定部 5 5 と同様に、通信路品質を計算する。

通信路品質推定部 5 5 の出力は通信の状態に応じて待機時平均部 7 1 または受信時平均部 7 2 で平均化される。平均の方法は上述した本発明の第 1 の実施例と同様にして行われる。また、通信路品質合成部 7 3 では待機時平均部 7 1 の出力と受信時平均部 7 2 の出力との差分を用いて通信の状態に応じて通信路品質推定部 5 5 の出力を補正する。通信路品質合成部 7 3 の出力は信号合成部 5 6 に制御情報として入力される。

信号合成部 5 6 は上りユーザデータと制御情報とを合成して送信部 (Tx) 5 7 に送り、送信部 5 7 が変調処理を行う。変調されたユーザ信号は送受信共用部 5 2 及びアンテナ 5 1 を介して基地局 1 へと送信される。

図 1 8 は本発明の第 6 の実施例による基地局 1 の構成を示すブロック図である。図 1 8 において、本発明の第 6 の実施例による基地局 1 は移動局対応ユニット 4 1-1 ~ 4 1-3 の構成が異なる以外は図 1 6 に示す本発明の第 5 の実施例によ

る基地局 1 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。尚、移動局対応ユニット 4 1 - 1 ~ 4 1 - 3 はそれぞれ情報分離部 4 1 1 - 1 ~ 4 1 1 - 3 (情報分離部 4 1 1 - 2, 4 1 1 - 3 は図示せず) と、MCS レベル制御部 4 1 2 - 1 ~ 4 1 2 - 3 (MCS レベル制御部 4 1 2 - 2, 4 1 2 - 3 は図示せず) と、信号合成部 4 1 3 - 1 ~ 4 1 3 - 3 (信号合成部 4 1 3 - 2, 4 1 3 - 3 は図示せず) とから構成されている。

アンテナ 6 1 ~ 6 3 で受信した信号は送受信共用部 (DUP) 6 4 を介して受信部 (Rx) 6 5 に入力される。受信部 6 5 では移動局 2 毎の復調処理結果を情報分離部 4 1 1 - 1 ~ 4 1 1 - 3 に送る。情報分離部 4 1 1 - 1 ~ 4 1 1 - 3 では、上り信号に含まれる制御情報とユーザデータとを分離する。制御情報に含まれる通信路品質は MCS レベル制御部 4 1 2 - 1 ~ 4 1 2 - 3 に入力され、下りの変調方式と符号化方式とが決定される。通信路品質はスケジューリング制御部 6 7 に入力されて、スケジューリングが行われ、データを送信するユーザが決定する。

データを送信するユーザの信号合成部 4 1 3 - 1 ~ 4 1 3 - 3 にはスケジューリング制御部 6 7 からの制御情報とデータ送信待ち行列 6 9 からの上りユーザデータとが入力される。信号合成部 4 1 3 - 1 ~ 4 1 3 - 3 では制御情報とユーザデータを合成し、送信情報を生成する。送信情報は送信部 (Tx) 6 8 によって MCS レベル制御部 4 1 2 - 1 ~ 4 1 2 - 3 で決定した変調方式と符号化方式とを用いて処理され、送受信共用部 6 4 及びアンテナ 6 1 ~ 6 3 を介して移動局 2 に送信される。

本実施例における移動局 2 及び基地局 1 の動作は本発明の第 5 の実施例と、移動局 2 において通信路品質の平均処理と補正とを行って基地局 1 に通知する点が異なる。

本実施例では、移動局 2 が待機状態でも干渉電力を測定して状態毎に平均処理を行い、得られた平均値の差分で待機状態の通信路品質を補正して基地局 1 に通知するので、一定の条件で通信路品質を求めている。したがって、本発明の第 5 の実施例と同じ作用を持つので、同様の効果が得られる。

本発明の第 7 の実施例はその移動局 2 が通信路品質の補正を行わずに、瞬時値と平均値とを通知する点で、本発明の第 6 の実施例の移動局 2 と異なっている。また、本発明の第 7 の実施例はその基地局 1 が通信路品質を平均せずに、通知された瞬時値と平均値とを用いて補正する点で、本発明の第 5 の実施例の基地局と異なっている。

本発明の第 7 の実施例による移動通信システムは本発明の第 5 の実施例と同様のシステム構成となっているので、その説明については省略する。

図 19 は本発明の第 7 の実施例による移動局 2 の構成を示すブロック図である。図 19 において、本発明の第 7 の実施例による移動局 2 は通信路品質合成部 7 3 を省いた以外は図 17 に示す本発明の第 6 の実施例による移動局 2 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。以下、本発明の第 7 の実施例による移動局 2 と本発明の第 6 の実施例による移動局 2 との違いについて説明する。

本発明の第 6 の実施例では、通信路品質推定部 5 5、待機時平均部 7 1、受信時平均部 7 2 各々の出力を通信路品質合成部 7 3 で補正している。これに対し、本発明の第 7 の実施例では、通信路品質の瞬時値、状態毎の平均値の全てを信号合成部 5 6 に送っている。

図 20 は本発明の第 7 の実施例による基地局 1 の構成を示すブロック図である。図 20 において、本発明の第 7 の実施例による基地局 1 は移動局対応ユニット 4 2-1 ~ 4 2-3 の構成が異なる以外は図 16 に示す本発明の第 5 の実施例による基地局 1 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。尚、移動局対応ユニット 4 2-1 ~ 4 2-3 は通信路品質計算部 1 6 2-1 ~ 1 6 2-3 の代わりに通信路品質補正部 4 2 2-1 ~ 4 2 2-3（通信路品質補正部 4 2 2-2, 4 2 2-3 は図示せず）が設けられている。以下、本発明の第 7 の実施例と本発明の第 5 の実施例との違いについて説明する。

本発明の第 5 の実施例では、通信路品質計算部 1 6 2-1 ~ 1 6 2-3 で状態毎の平均値を計算し、待機状態の場合に平均値の差分を用いて瞬時値を補正している。これに対し、本発明の第 7 の実施例では、通信路品質計算部 1 6 2-1 ~

1 6 2 - 3 の代わりに通信路品質補正部 4 2 2 - 1 ~ 4 2 2 - 3 を用いている。通信路品質補正部 4 2 2 - 1 ~ 4 2 2 - 3 では移動局 2 から通知される瞬時値と状態毎の平均値との差分を用いて通信路品質を補正している。

本発明の第 7 の実施例による移動局 2 の動作は通知する通信路品質のデータ量が異なるだけで、本発明の第 6 の実施例の移動局 2 と同様の動作であるので、その動作の説明については省略する。

本発明の第 7 の実施例による基地局 1 の動作は通知される平均値から差分を計算して補正する部分が異なるだけで、その他の動作は本発明の第 5 の実施例の基地局 1 と同様の動作であるので、その動作の説明については省略する。

本実施例では、移動局 2 が求めた状態毎の通信路品質の平均値の差分を用いて基地局 1 が状態に応じて補正して一定の条件で通信路品質を求めているので、本発明の第 5 の実施例と同じ作用を持つので、同様の効果が得られる。

本発明の第 7 の実施例による移動局 2 においては瞬時値と平均値とを通知するのではなく、瞬時値と平均値との差分を通知してもよい。その場合、基地局 1 は通知された瞬時値との差分を用いて通信路品質を補正する。この場合、移動局 2 は瞬時値と平均値との差分を通知するので、平均値の差分に乘じる係数 r の値を基地局 1 で決定することができるというメリットがある。

本発明の第 8 の実施例は本発明の第 5 の実施例と、通信路品質の補正方法を変えた点で異なる。本発明の第 8 の実施例による移動通信システムは図 1 及び図 2 に示す本発明の第 5 の実施例と同様のシステム構成となっているので、その説明については省略する。

また、本発明の第 8 の実施例による基地局 1 は図 1 6 に示す本発明の第 5 の実施例による基地局 1 と同様の構成となっているが、通信路品質計算部 1 6 2 - 1 ~ 1 6 2 - 3 での処理方法が異なるので、その処理方法について以下説明する。

状態に応じた平均値の計算方法は本発明の第 5 の実施例と同じであるが、差分を用いて補正するのではなく、平均値に重み付けを行い、待ち受け時に、以下の数式 (10) に基づいて補正する。

$$SIR = w_1 SIR_w(1) + w_2 SIR_w + w_3 SIR_r \quad \cdots (10)$$

例えば、 $w_1 = w_3 = 0.5$ 、 $w_2 = 0$ とすると、待ち受け時間が続いている最新の通信路品質と受信時の平均値との平均を計算するので、マルチパス干渉の影響を含めた通信路品質を求めることができる。

また、受信時には待ち受け時と同様に以下の数式(11)に基づいて補正する。

$$SIR = w_1 SIR_r(1) + w_2 SIR_w + w_3 SIR_r \cdots (11)$$

待ち受け時と同様に、 $w_1 = w_3 = 0.5$ 、 $w_2 = 0$ とすると、最新の通信路品質と受信時の平均値との平均を計算するので、精度の高いマルチパス干渉の影響を含めた通信路品質を求めることができる。

尚、上述した本発明の第8の実施例の通信路品質計算の方法は本発明の第6の実施例による移動局2における通信路品質の補正方法に適用することが可能である。また、本発明の第8の実施例の通信路品質計算の方法は本発明の第7の実施例による基地局1での通信路品質の補正方法に適用することも可能である。

本発明の第8の実施例においては、状態別の平均した通信路品質を加重平均しているので、待ち受け状態においても受信状態と同じマルチパス干渉を考慮した通信路品質を求めている。つまり、全ての移動局2に対して同一の条件で通信路品質を求めて、MCSレベル選択とスケジューリングとを行っているので、スループットを増加させる効果を持つ。

尚、本発明の各実施例の説明においては、移動局2が自局宛のデータを受信している状態をデータ受信状態として説明しているが、上記のような適応アンテナを用いずに、移動局2が他の移動局宛のデータを受信することができる状態を含めてデータ受信状態としても、上記と同様に実施することができる。

図21は本発明の第9の実施例による基地局の通信路品質の補正処理を示すフローチャートである。本発明の第9の実施例は上記の本発明の第5の実施例及び本発明の第7の実施例と同様の構成となっているので、その構成についての説明は省略する。また、本発明の第9の実施例による通信路品質の補正処理は上記の本発明の第5の実施例、本発明の第7の実施例、本発明の第8の実施例における適応アンテナを使用する場合のみでなく、適応アンテナを使用せずに移動局が他の移動局宛のデータを受信することができる場合にも適用可能である。

基地局は移動局からの制御情報を受信すると、その制御情報から通信路品質を取得し（図 2 1 ステップ S 5 1）、スケジューリング制御部の履歴格納部からのスケジューリング制御の履歴情報を基にデータ送信履歴情報を確認する（図 2 1 ステップ S 5 2）。

基地局はデータを送信しているのであれば（図 2 1 ステップ S 5 3）、データ受信時計算処理、つまり最新の通信路品質と受信時の平均値とを取得し（図 2 1 ステップ S 5 4）、それらの値に応じて、本発明の第 1 の実施例及び本発明の第 7 の実施例の場合に（8）式で、本発明の第 8 の実施例の場合に（10）式でそれぞれ計算することで、通信路品質の補正を行って（図 2 1 ステップ S 5 5）、スケジューリング処理へと移行する。

基地局はデータを送信していなければ（図 2 1 ステップ S 5 3）、待機時計算処理、つまり最新の通信路品質と待機時の平均値とを取得し（図 2 1 ステップ S 5 6）、それらの値に応じて、本発明の第 1 の実施例及び本発明の第 7 の実施例の場合に（9）式で、本発明の第 8 の実施例の場合に（11）式でそれぞれ計算することで、通信路品質の補正を行って（図 2 1 ステップ S 5 5）、スケジューリング処理へと移行する。尚、上記以外の動作は上述した本発明の第 5 の実施例、本発明の第 7 の実施例、本発明の第 8 の実施例と同様であり、その効果も同様である。

図 2 2 は本発明の第 10 の実施例による移動局の通信路品質の補正処理を示すフローチャートである。本発明の第 10 の実施例は上記の本発明の第 6 の実施例と同様の構成となっているので、その構成についての説明は省略する。また、本発明の第 10 の実施例による通信路品質の補正処理は上記の本発明の第 6 の実施例及び本発明の第 8 の実施例における適応アンテナを使用する場合のみでなく、適応アンテナを使用せずに移動局が他の移動局宛のデータを受信することができる場合にも適用可能である。

移動局は基地局への制御情報を生成する場合、通信路品質を推定し（図 2 2 ステップ S 6 1）、受信部にて基地局からのデータ（この場合、データは自局宛でも、他局宛でもかまわない）を受信しているか否かを判定する（図 2 2 ステップ S 6

2)。

移動局はデータ受信中であれば、データ受信時計算処理、つまり最新の通信路品質と受信時の平均値とを取得し（図22ステップS63）、それらの値に応じて、本発明の第6の実施例の場合に（9）式で、本発明の第4の実施例の場合に（11）式でそれぞれ計算することで、通信路品質の補正を行って（図22ステップS64）、制御情報の送信処理へと移行する。

移動局はデータ受信中でなければ、待機時計算処理、つまり最新の通信路品質と待機時の平均値とを取得し（図22ステップS65）、それらの値に応じて、本発明の第5の実施例及び本発明の第7の実施例の場合に（8）式で、本発明の第8の実施例の場合に（10）式でそれぞれ計算することで、通信路品質の補正を行って（図22ステップS64）、制御情報の送信処理へと移行する。尚、上記以外の動作は上述した本発明の第6の実施例及び本発明の第8の実施例と同様であり、その効果も同様である。

以上説明したように第5～第10の実施例に係る発明は、複数の移動局と、複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、移動局各々がデータを受信するとともに、データ受信状態における第1の通信路品質とデータ待ち受け状態における第2の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を基地局に通知し、基地局がその通知に応じてデータの送信を制御する移動通信システムにおいて、データの送信制御に、第1の通信路品質及び第2の通信路品質の両方を用いることによって、直前の通信状態に依存しない一定の条件で通信路品質を推定することができるという効果が得られる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる移動通信システムは、高速で大容量の下りパケット方式が検討されている次世代移動通信システム（IMT-2000）に有用である。特に、基地局と複数の移動局との間に設定された制御用チャネルを用いて送信された通信路品質情報に基づいて通信制御を行う手段を前記基地局に有する移動通信に有用である。

請 求 の 範 囲

1. 基地局に適応アンテナを用いて移動局への下りデータ伝送を行う移動通信システムであって、

第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルとを切替えて通信路品質の推定を行う手段と、その推定結果を前記基地局に通知する手段とを前記移動局に有し、

その通信路品質に基づいて通信制御を行う手段を前記基地局に有することを特徴とする移動通信システム。

2. 前記移動局は、データ受信待ち受け時に前記下り共通パイロットチャネルを、データ受信時に前記下り個別制御チャネルを前記通信路品質の推定に用いることを特徴とする請求項1記載の移動通信システム。

3. 前記移動局は、前記データ受信が終了してから予め設定された所定時間が経過した後、前記通信路品質の推定に前記下り共通パイロットチャネルを用いることを特徴とする請求項2記載の移動通信システム。

4. 前記移動局は、最後の送信から予め設定された所定時間が経過するまで前記通信路品質の推定に前記下り個別制御チャネルを用いて推定した値を利用することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか記載の移動通信システム。

5. 前記所定時間が前記移動局の移動速度に応じて決定される時間であることを特徴とする請求項3または請求項4記載の移動通信システム。

6. 前記移動局は、最後の送信から前記下り共通パイロットチャネルの受信品質が所定値以上変動していれば、前記下り個別制御チャネルから前記下り共通パイロットチャネルに切替えることを特徴とする請求項2記載の移動通信システム。

7. 前記移動局は、最後の送信から前記下り共通制御チャネルの受信品質の変動が所定値以内であれば、前記通信路品質の推定に前記個別制御チャネルで推定した値を利用することを特徴とする請求項2記載の移動通信システム。

8. 前記基地局は、前記通信制御として送信モードの選択を行うことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか記載の移動通信システム。

9. 前記基地局は、前記通信制御としてスケジューリングを行うことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか記載の移動通信システム。

10. 前記送信モードの選択は、変調方式、符号化方式、拡散率のいずれかの選択であることを特徴とする請求項8記載の移動通信システム。

11. 適応アンテナを用いた基地局から下りデータ伝送が行われる移動局であって、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルとを切替えて通信路品質の推定を行う手段を有することを特徴とする移動局。

12. データ受信待ち受け時に前記下り共通パイロットチャネルを前記通信路品質の推定に用い、データ受信時に前記下り個別制御チャネルを前記通信路品質の推定に用いることを特徴とする請求項11記載の移動局。

13. 前記データ受信が終了してから予め設定された所定時間が経過した後、前記通信路品質の推定に前記下り共通パイロットチャネルを用いることを特徴とする請求項12記載の移動局。

14. 最後の送信から予め設定された所定時間が経過するまで前記通信路品質の推定に前記下り個別制御チャネルで推定した値を利用することを特徴とする請求項13記載の移動局。

15. 前記所定時間が自局の移動速度に応じて決定される時間であることを特徴とする請求項14記載の移動局。

16. 最後の送信から前記下り共通パイロットチャネルの受信品質が所定値以上変動していれば、前記下り個別制御チャネルから前記下り共通パイロットチャネルに切替えることを特徴とする請求項11から請求項15のいずれか記載の移動局。

17. 最後の送信から前記下り共通制御チャネルの受信品質の変動が所定値以内であれば、前記通信路品質の推定に前記下り個別制御チャネルで推定した値を利用することを特徴とする請求項11から請求項16のいずれか記載の移動局。

18. 適応アンテナを用いて移動局への下りデータ伝送を行う基地局であって、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送さ

れる下り個別制御チャネルとを切替えて行われた前記移動局からの通信路品質の推定結果に基づいて通信制御を行う手段を有することを特徴とする基地局。

19. 前記通信制御として送信モードの選択を行うことを特徴とする請求項18記載の基地局。

20. 前記送信モードの選択は、変調方式、符号化方式、拡散率のいずれかの選択であることを特徴とする請求項19記載の基地局。

21. 前記通信制御としてスケジューリングを行うことを特徴とする請求項18記載の基地局。

22. 基地局に適応アンテナを用いて移動局への下りデータ伝送を行う移動通信システムの通信路品質推定方法であって、第一の指向性で伝送される下り共通パイロットチャネルと第二の指向性で伝送される下り個別制御チャネルを切替えて通信路品質の推定を行うステップと、その推定結果を基地局に通知するステップとを前記移動局に有することを特徴とする通信路品質推定方法。

23. データ受信待ち受け時に前記下り共通パイロットチャネルを前記通信路品質の推定に用い、データ受信時に前記下り個別制御チャネルを前記通信路品質の推定に用いることを特徴とする請求項22記載の通信路品質推定方法。

24. 前記データ受信を終了してから予め設定された所定時間が経過した後、前記通信路品質の推定に前記下り共通パイロットチャネルを用いることを特徴とする請求項23記載の通信路品質推定方法。

25. 最後の送信から予め設定された所定時間が経過するまで前記通信路品質の推定に前記下り個別制御チャネルで推定した値を利用することを特徴とする請求項22記載の通信路品質推定方法。

26. 前記所定時間が前記移動局の移動速度に応じて決定される時間であることを特徴とする請求項24または請求項25記載の通信路品質推定方法。

27. 最後の送信から前記下り共通パイロットチャネルの受信品質が所定値以上変動していれば、前記下り個別制御チャネルから前記下り共通パイロットチャネルに切替えることを特徴とする請求項22記載の通信路品質推定方法。

28. 最後の送信から前記下り共通制御チャネルの受信品質の変動が所定値以

内であれば、前記通信路品質の推定に前記下り個別制御チャネルで推定した値を利用することを特徴とする請求項 22 記載の通信路品質推定方法。

29. 複数の移動局と、

前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、

前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第 1 の通信路品質とデータ待ち受け状態における第 2 の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムであって、前記第 1 の通信路品質及び前記第 2 の通信路品質の両方を用いて前記データの送信制御を行う手段を有する

ことを特徴とする移動通信システム。

30. 前記移動局は、前記第 1 の通信路品質及び前記第 2 の通信路品質の両方に応じた情報を基地局に通知し、

前記基地局は、その通知に応じて前記データの送信を制御することを特徴とする請求項 29 記載の移動通信システム。

31. 前記移動局は、前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質と、前記第 3 の測定区間の状態を示す情報とを用いて得られる情報を前記基地局に通知することを特徴とする請求項 30 記載の移動通信システム。

32. 前記移動局は、前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質とを前記基地局に全て通知することを特徴とする請求項 30 記載の移動通信システム。

33. 前記移動局は、前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定

した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質との差分と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質とを前記基地局に通知することを特徴とする請求項 30 記載の移動通信システム。

34. 前記基地局は、前記データの送信制御に、前記第 1 の通信路品質及び前記第 2 の通信路品質の両方を用いることを特徴とする請求項 29 記載の移動通信システム。

35. 前記基地局は、前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質と、前記第 3 の測定区間の状態を示す情報とを用いて前記データの送信制御を行うことを特徴とする請求項 34 記載の移動通信システム。

36. 前記移動局は、前記データの受信信号品質を用いて通信路品質を得ることを特徴とする請求項 29～請求項 35 のいずれかに記載の移動通信システム。

37. 前記基地局は、パイロット信号を送信し、

前記移動局は、前記パイロット信号を用いて通信路品質を得ることを特徴とする請求項 29～請求項 35 のいずれかに記載の移動通信システム。

38. 前記基地局は、適応アンテナを用いて前記データを送信することを特徴とする請求項 29～請求項 35 のいずれかに記載の移動通信システム。

39. 前記通信路品質を通信モードの選択に用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の移動通信システム。

40. 前記通信路品質をスケジューリングに用いることを特徴とする請求項 29～請求項 35 のいずれかに記載の移動通信システム。

41. 複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第 1 の通信路品質とデータ待ち受け状態における第 2 の通信路品質とを

各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムに含まれる移動局であって、

前記第 1 の通信路品質及び前記第 2 の通信路品質の両方に応じた情報を前記基地局に通知する手段を有すること特徴とする移動局。

4 2. 前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質と、前記第 3 の測定区間の状態を示す情報とを用いて得られる情報を前記基地局に通知することを特徴とする請求項 4 1 記載の移動局。

83 4 3. 前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質とを前記基地局に全て通知することを特徴とする請求項 4 1 記載の移動局。

4 4. 前記データ受信状態である第 1 の測定区間において測定した前記第 1 の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第 2 の測定区間において測定した前記第 2 の通信路品質との差分と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第 3 の測定区間において測定した通信路品質とを前記基地局に通知することを特徴とする請求項 4 1 記載の移動局。

4 5. 複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第 1 の通信路品質とデータ待ち受け状態における第 2 の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムに含まれている基地局であって、

前記第 1 の通信路品質及び前記第 2 の通信路品質の両方を用いて前記データの

送信制御を行う手段を有すること特徴とする基地局。

46. 前記データ受信状態である第1の測定区間において測定した前記第1の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第2の測定区間において測定した前記第2の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第3の測定区間において測定した通信路品質と、前記第3の測定区間の状態を示す情報とを用いて前記データの送信制御を行うことを特徴とする請求項45記載の基地局。

47. 前記通信路品質の推定値を通信モードの選択に用いることを特徴とする請求項46記載の基地局。

48. 前記通信路品質の推定値をスケジューリングに用いることを特徴とする請求項46記載の基地局。

49. 複数の移動局と、前記複数の移動局各々に対してデータを送信する基地局とを含み、前記移動局各々が前記データを受信するとともに、データ受信状態における第1の通信路品質とデータ待ち受け状態における第2の通信路品質とを各々測定し、その測定結果に応じた情報を前記基地局に通知し、前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御する移動通信システムの通信路品質推定方法であって、

前記データの送信制御に、前記第1の通信路品質及び前記第2の通信路品質の両方を用いることを特徴とする通信路品質推定方法。

50. 前記移動局が前記第1通信路品質及び前記第2通信路品質の両方に応じた情報を基地局に通知し、

前記基地局がその通知に応じて前記データの送信を制御することを特徴とする請求項49記載の通信路品質推定方法。

51. 前記データ受信状態である第1の測定区間において測定した前記第1の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第2の測定区間において測定した前記第2の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第3の測定区間において測定した通信路品質と、前記第3の測定区間の状態を示す情報とを用いて得られる情報を前記移動局から前記基地局

に通知することを特徴とする請求項 50 記載の通信路品質推定方法。

52. 前記データ受信状態である第1の測定区間において測定した前記第1の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第2の測定区間において測定した前記第2の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第3の測定区間において測定した通信路品質とを全て前記移動局から前記基地局に通知することを特徴とする請求項 50 記載の通信路品質推定方法。

53. 前記データ受信状態である第1の測定区間において測定した前記第1の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第2の測定区間において測定した前記第2の通信路品質との差分と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第3の測定区間において測定した通信路品質とを前記移動局から前記基地局に通知することを特徴とする請求項 50 記載の通信路品質推定方法。

54. 前記基地局が前記データの送信制御に、前記第1の通信路品質及び前記第2の通信路品質の両方を用いることを特徴とする請求項 49 記載の通信路品質推定方法。

55. 前記基地局が、前記データ受信状態である第1の測定区間において測定した前記第1の通信路品質と、前記データ待ち受け状態である第2の測定区間において測定した前記第2の通信路品質と、前記データ受信状態及びデータ待ち受け状態のうちのいずれか一方である第3の測定区間において測定した通信路品質と、前記第3の測定区間の状態を示す情報とを用いて前記データの送信制御を行うことを特徴とする請求項 54 記載の通信路品質推定方法。

56. 前記移動局が、前記データの受信信号品質を用いて通信路品質を得ることを特徴とする請求項 49～請求項 55 のいずれかに記載の通信路品質推定方法。

57. 前記基地局が、パイロット信号を送信し、
前記移動局が、前記パイロット信号を用いて通信路品質を得ることを特徴とする請求項 49～請求項 55 のいずれかに記載の通信路品質推定方法。

58. 前記基地局が、適応アンテナを用いて前記データを送信することを特徴

とする請求項 4 9 ～請求項 5 5 のいずれかに記載の通信路品質推定方法。

5 9. 前記通信路品質を通信モードの選択に用いることを特徴とする請求項 2 1 ～請求項 5 5 のいずれかに記載の通信路品質推定方法。

6 0. 前記通信路品質をスケジューリングに用いることを特徴とする請求項 2 1 ～請求項 5 5 のいずれかに記載の通信路品質推定方法。

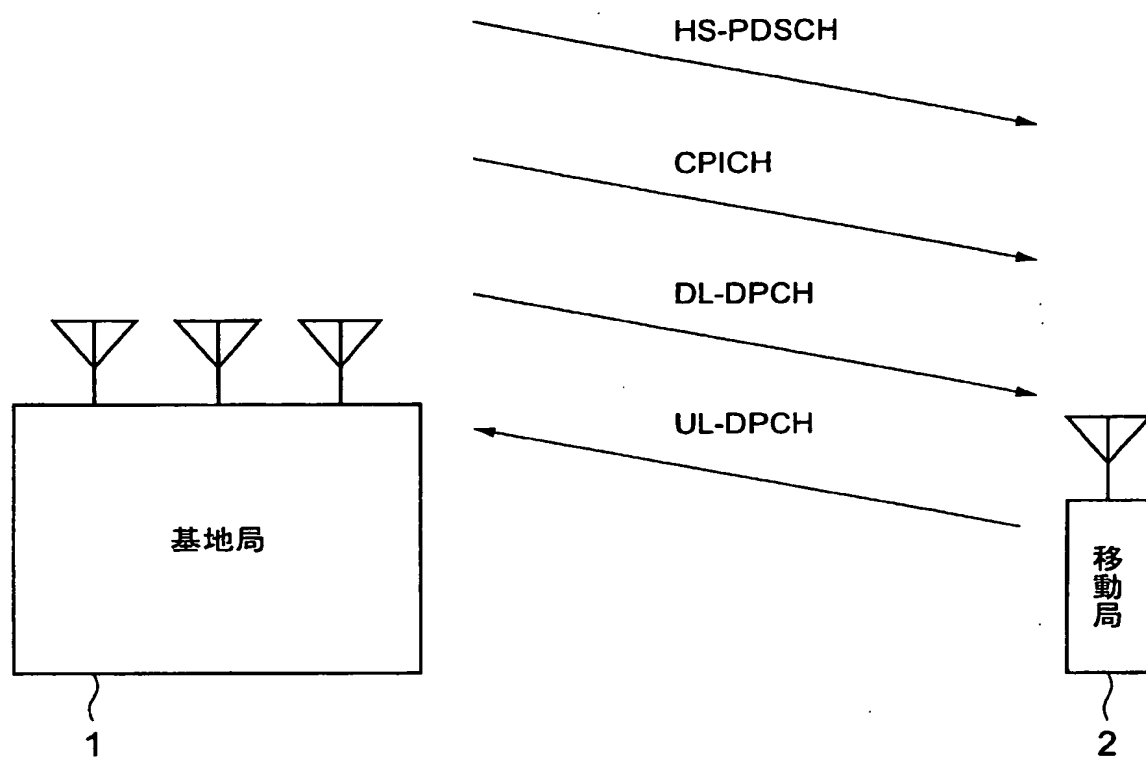


図 1

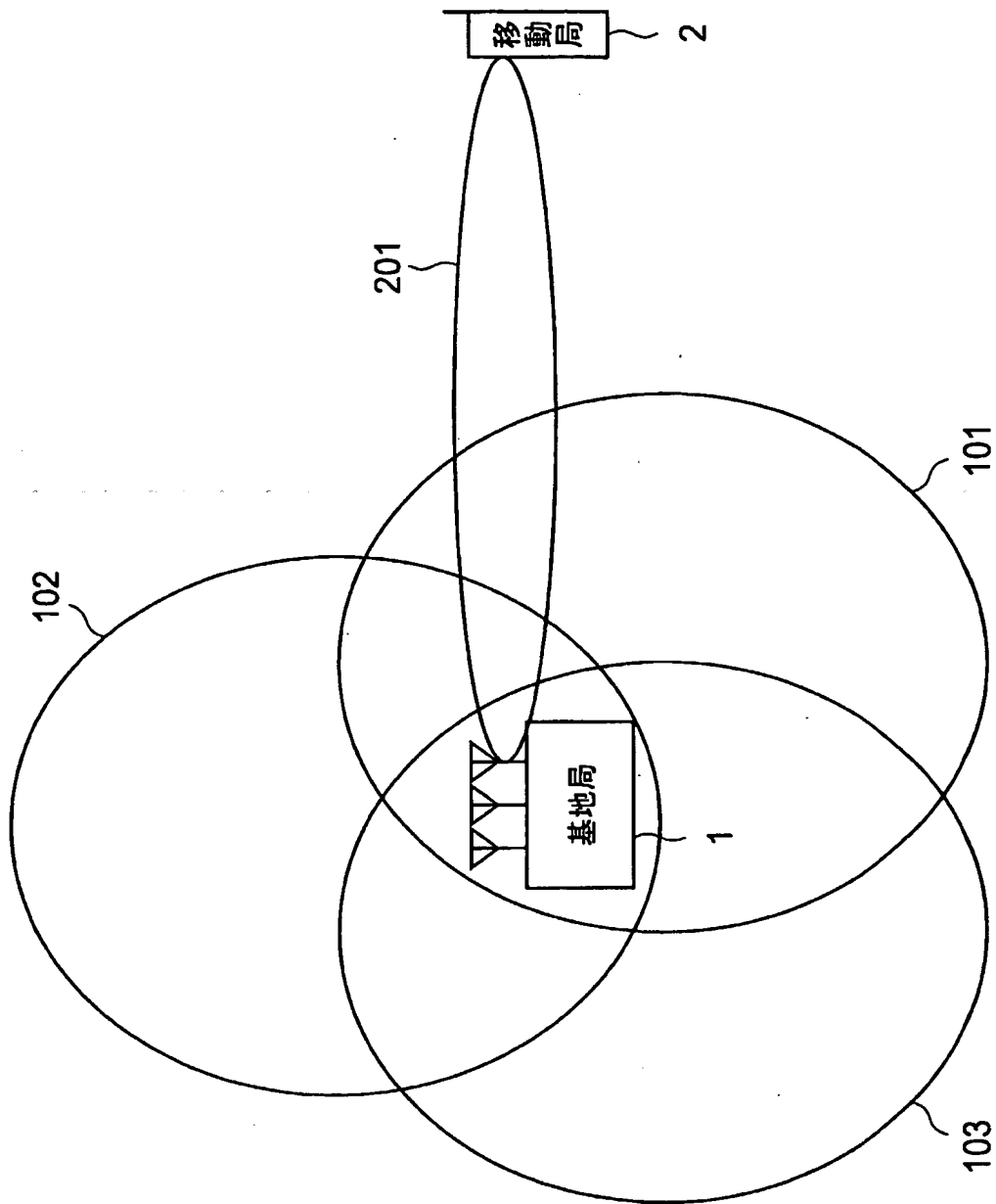


図 2

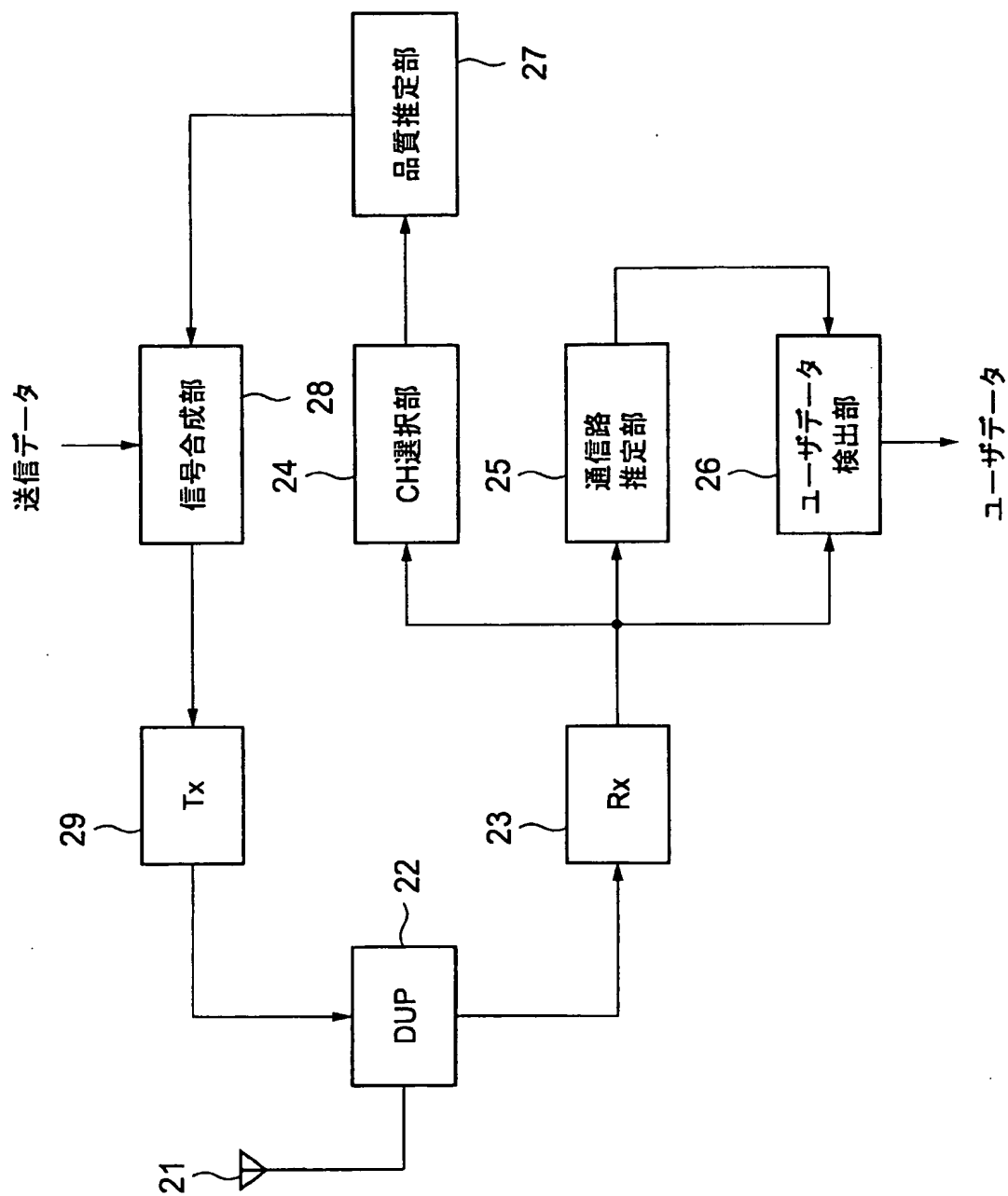


図 3

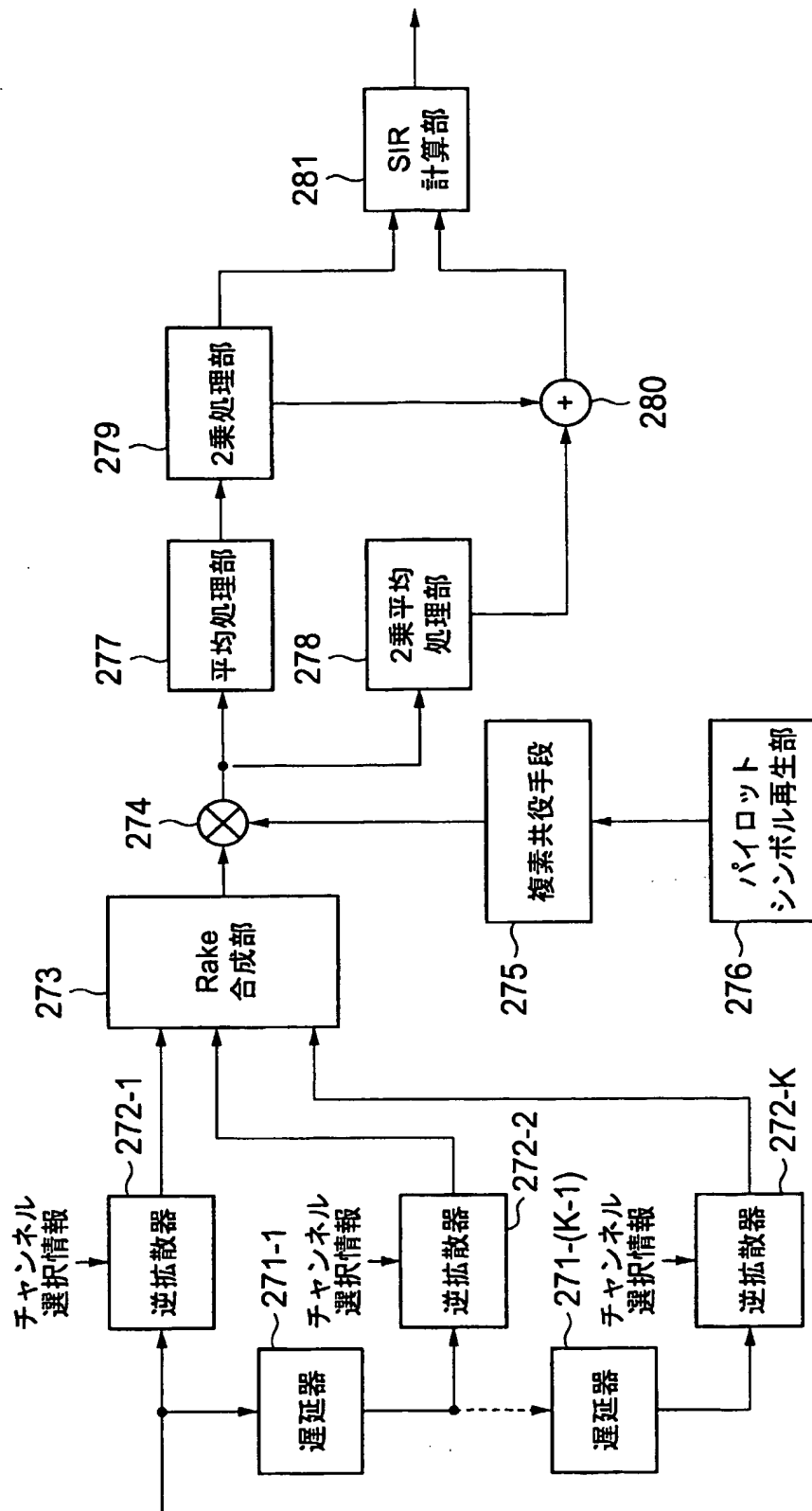


図 4

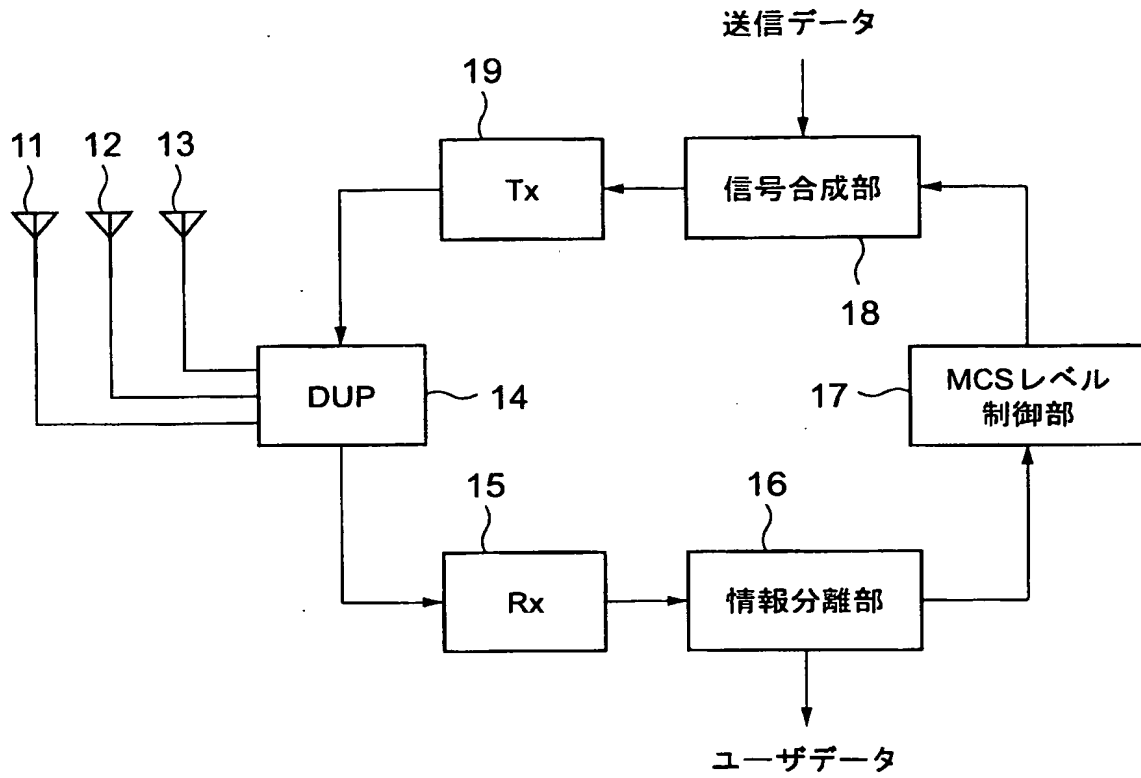


図 5

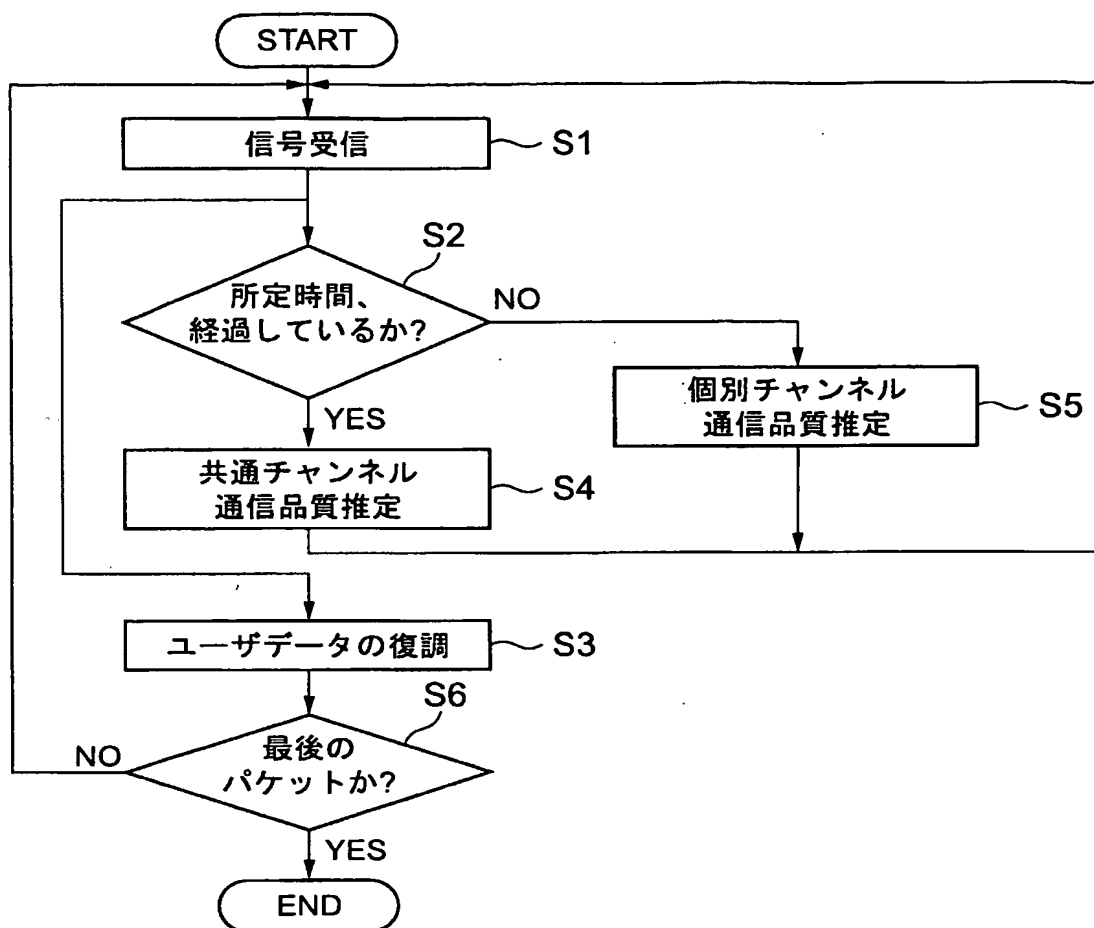


図 6

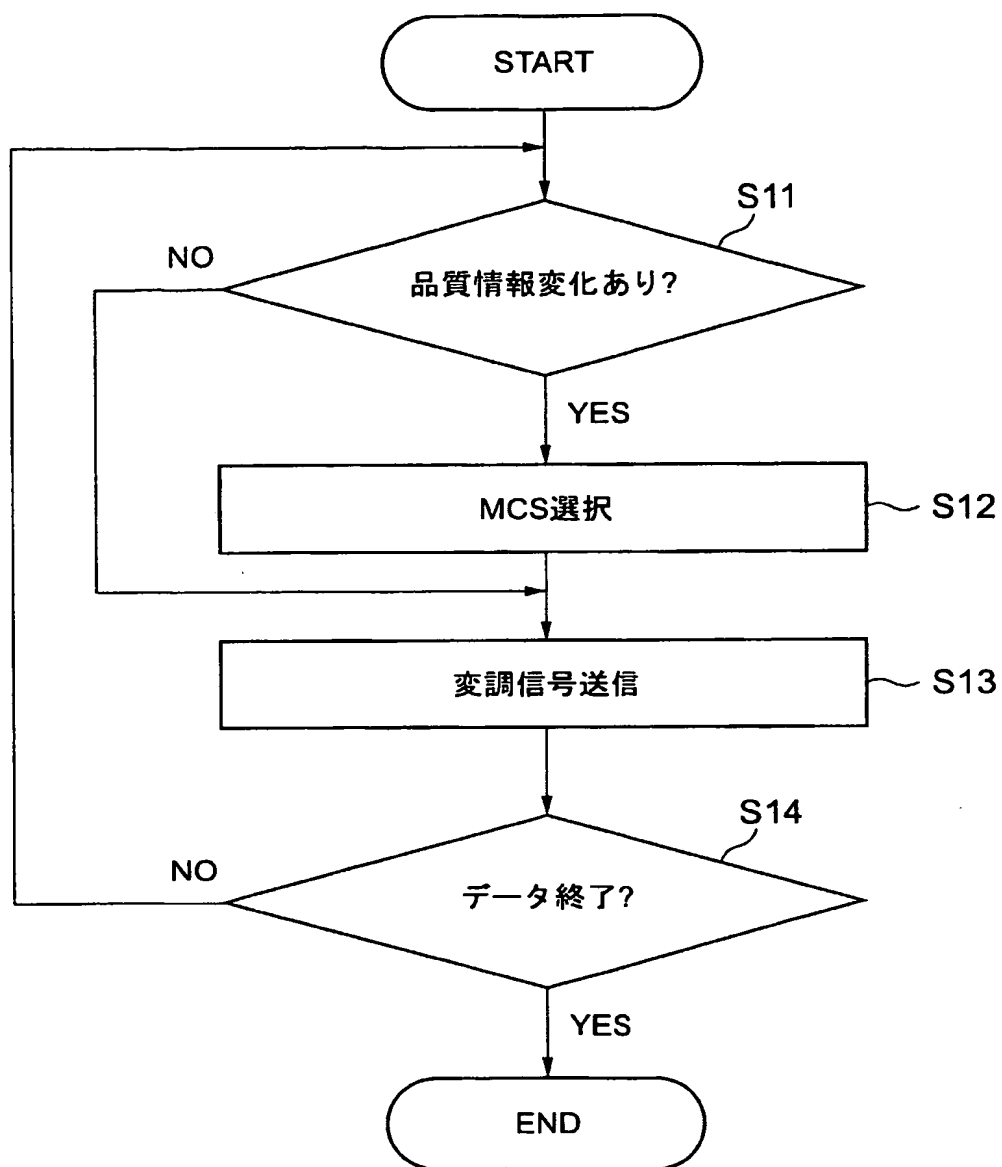


図 7

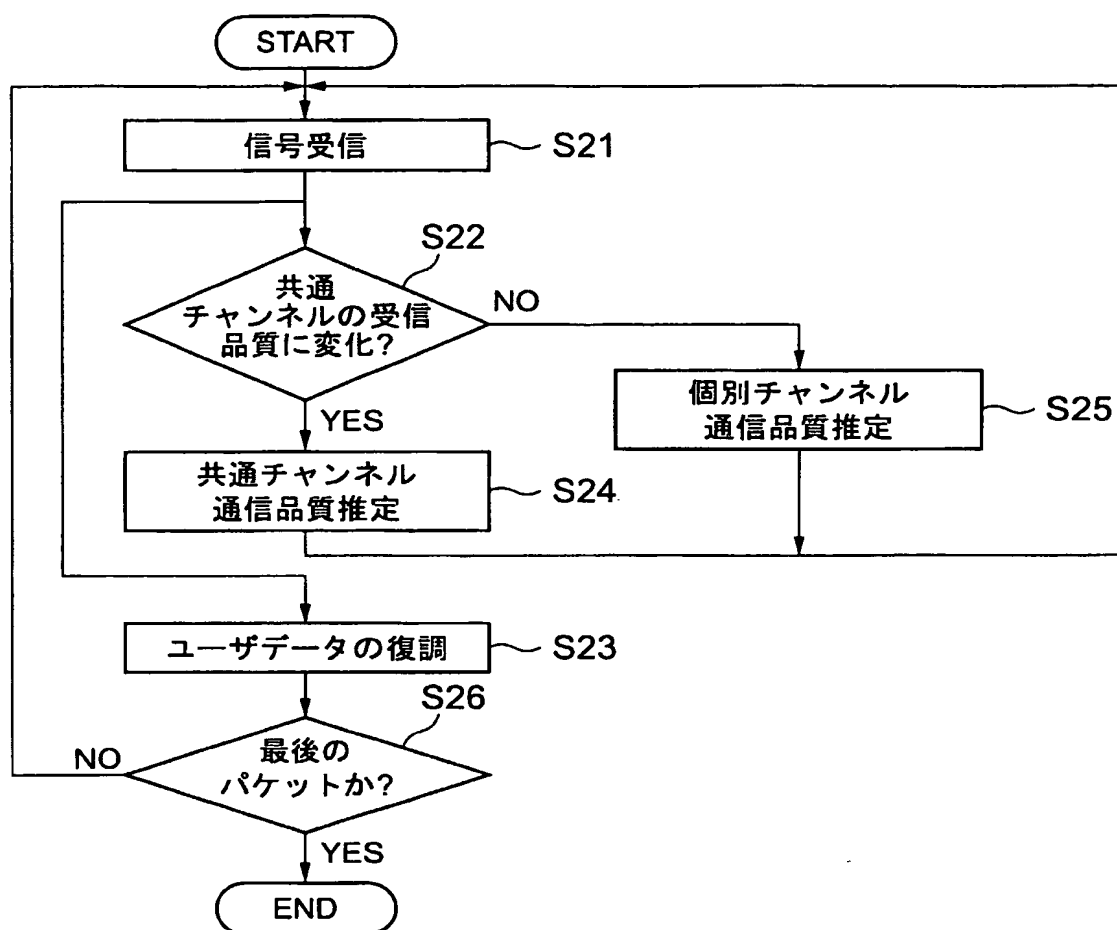


図 8

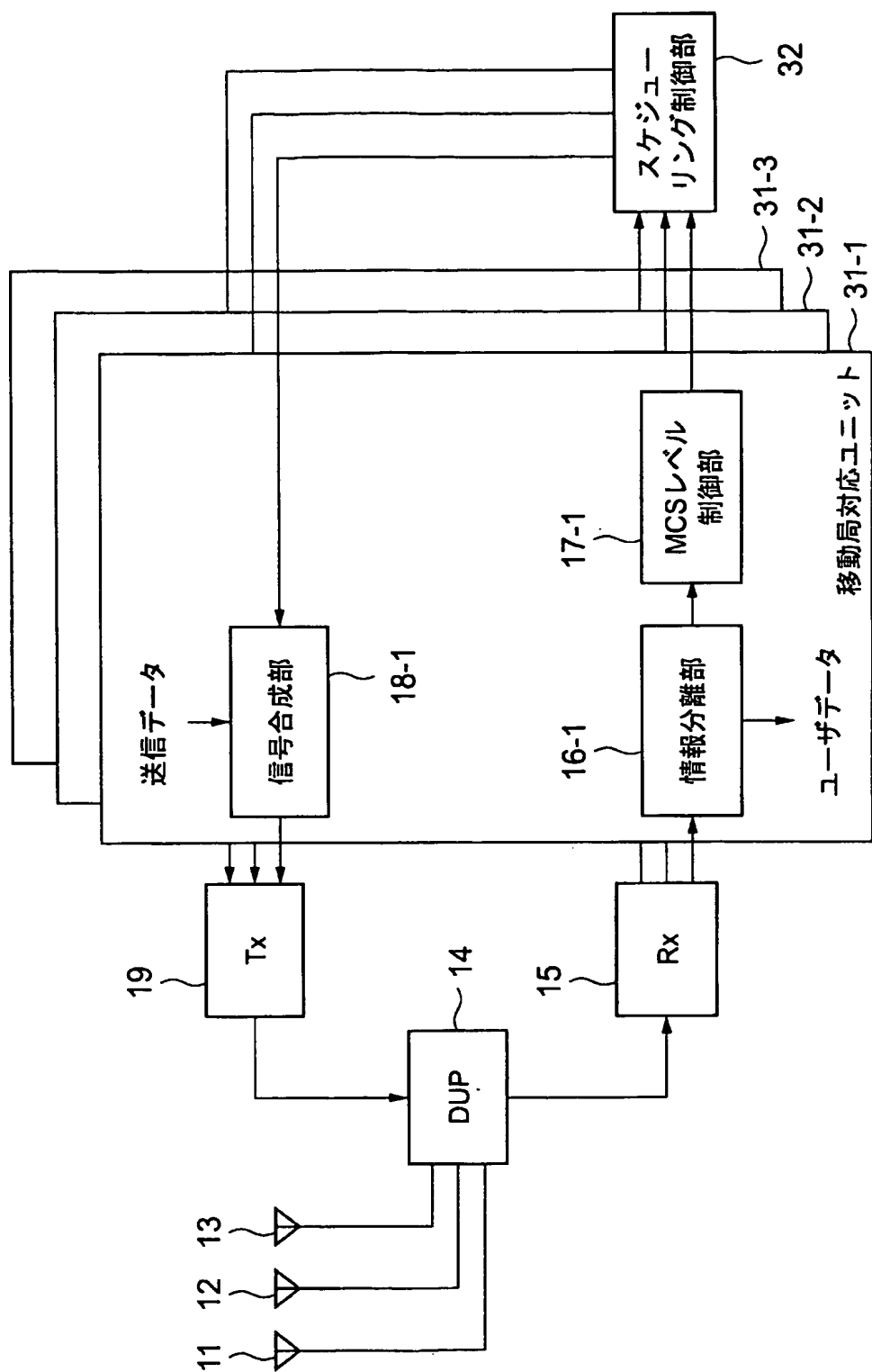


図 9

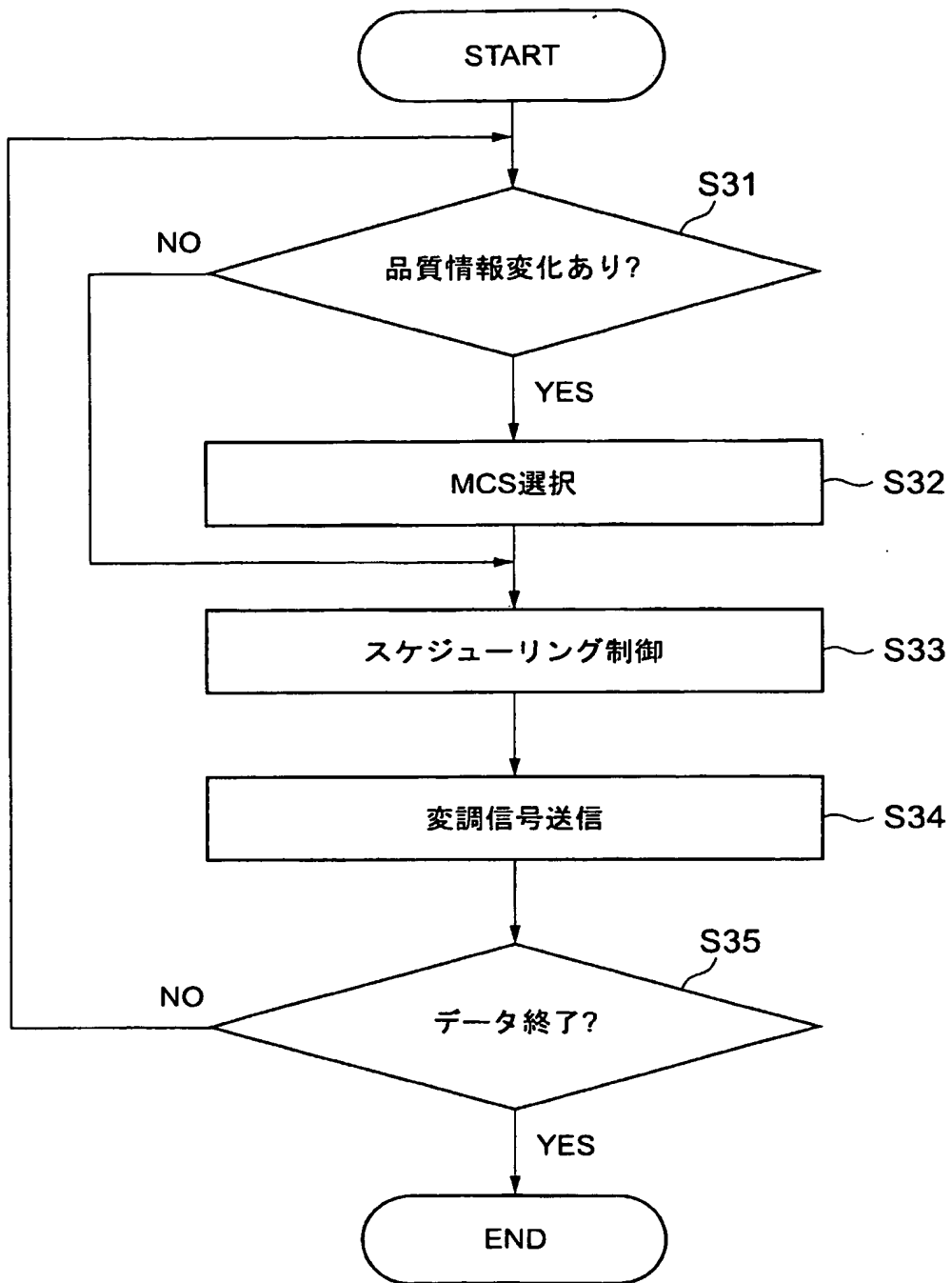


図 10

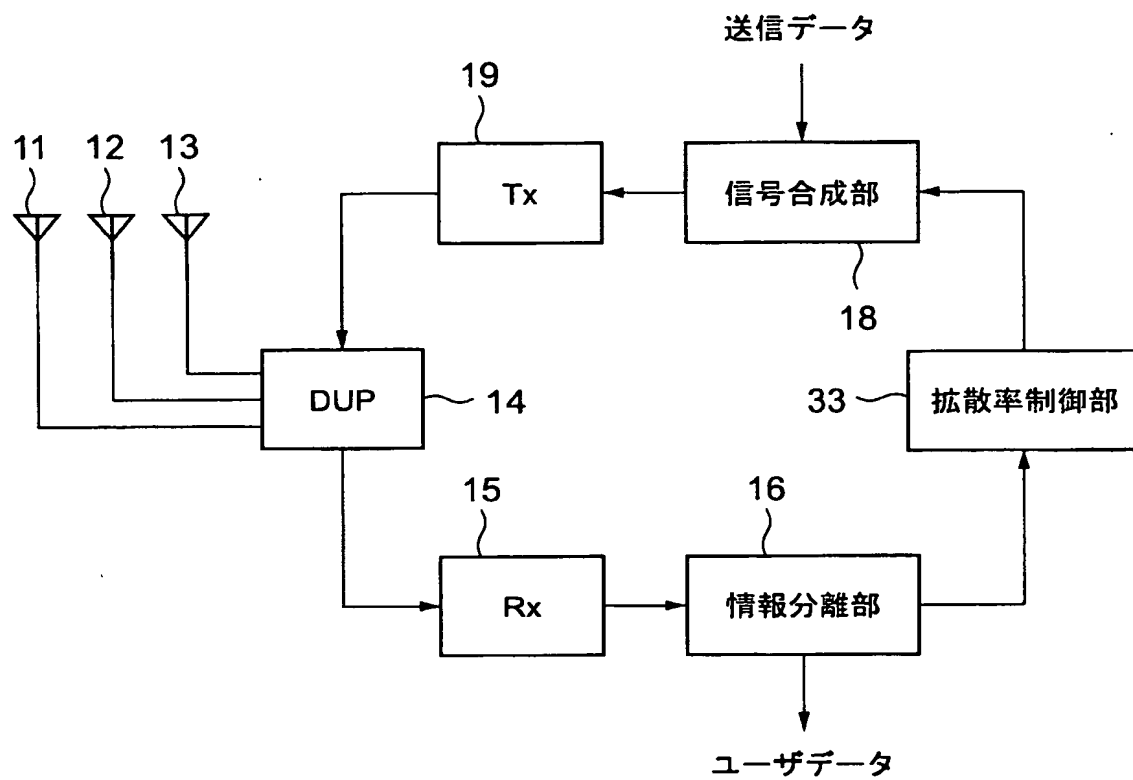


図 11

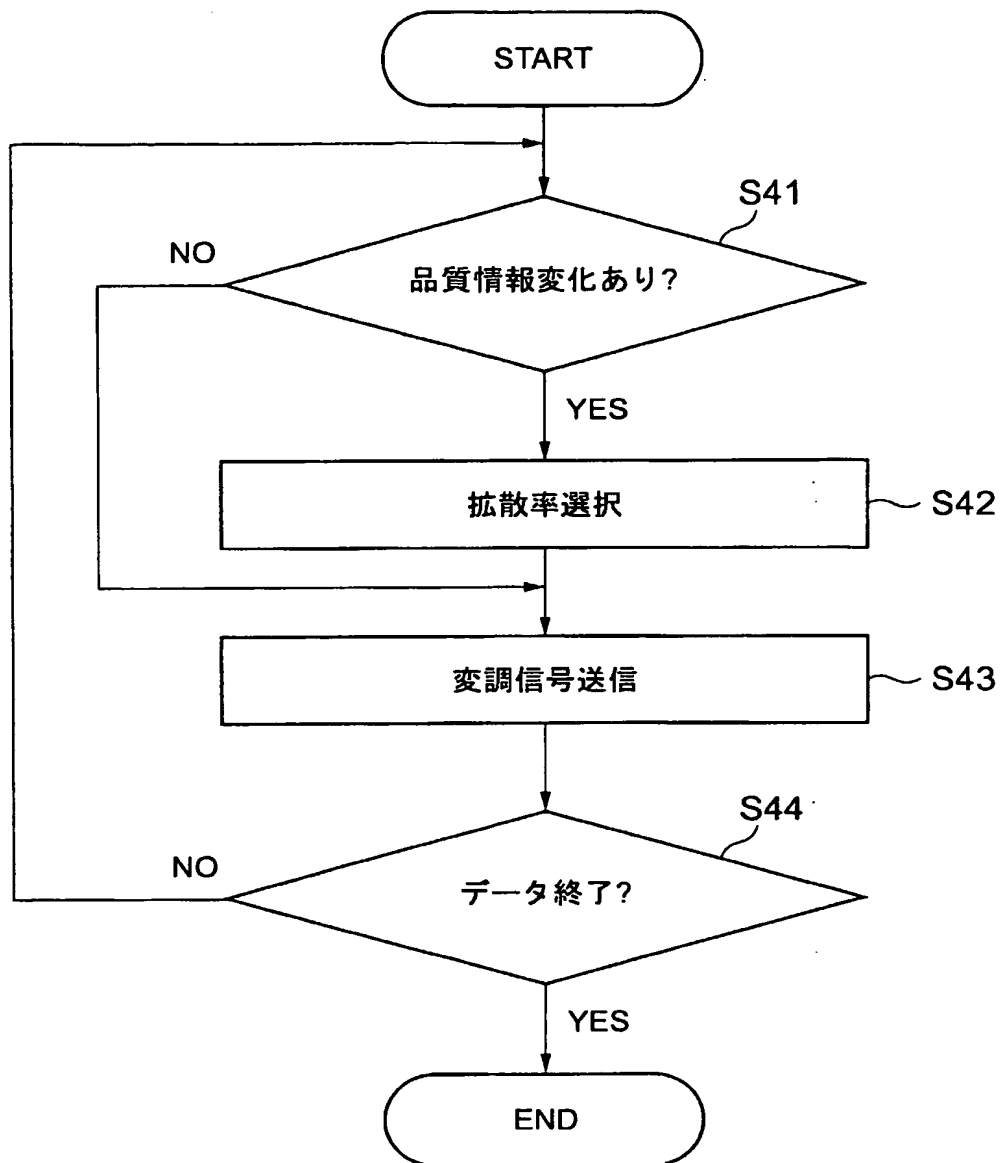
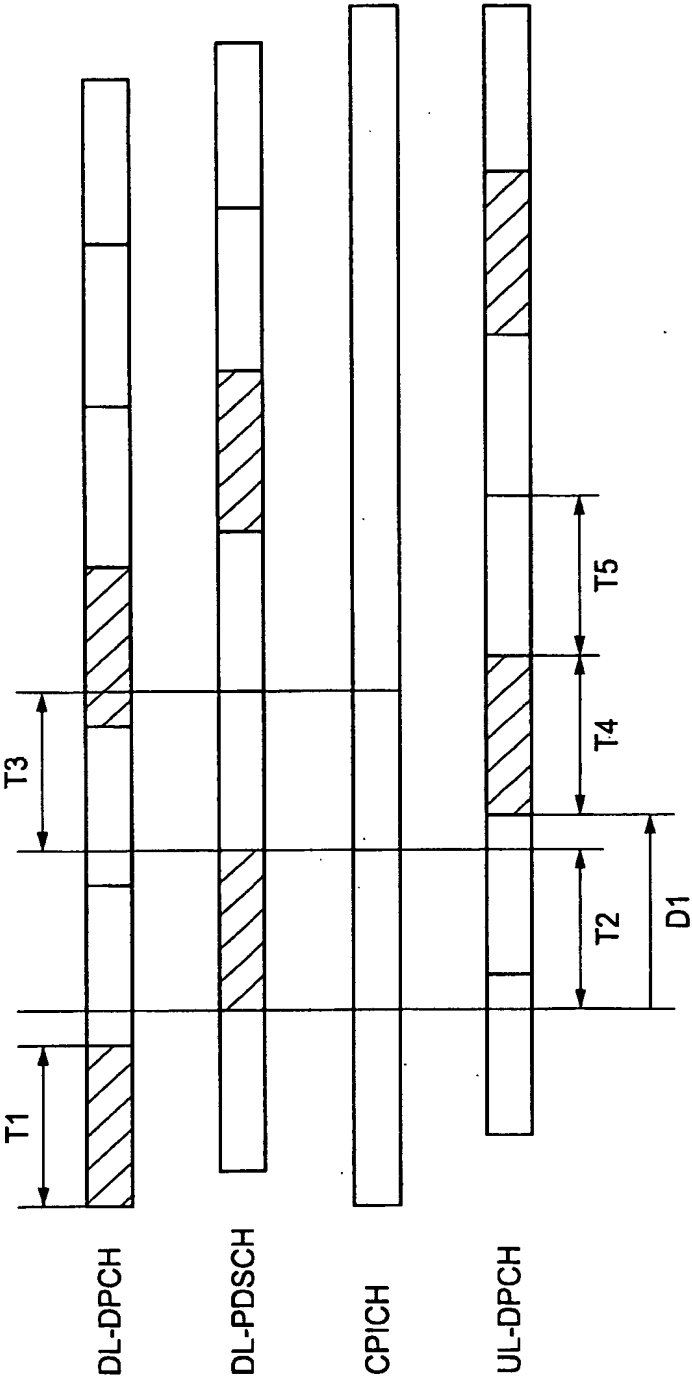


図 12





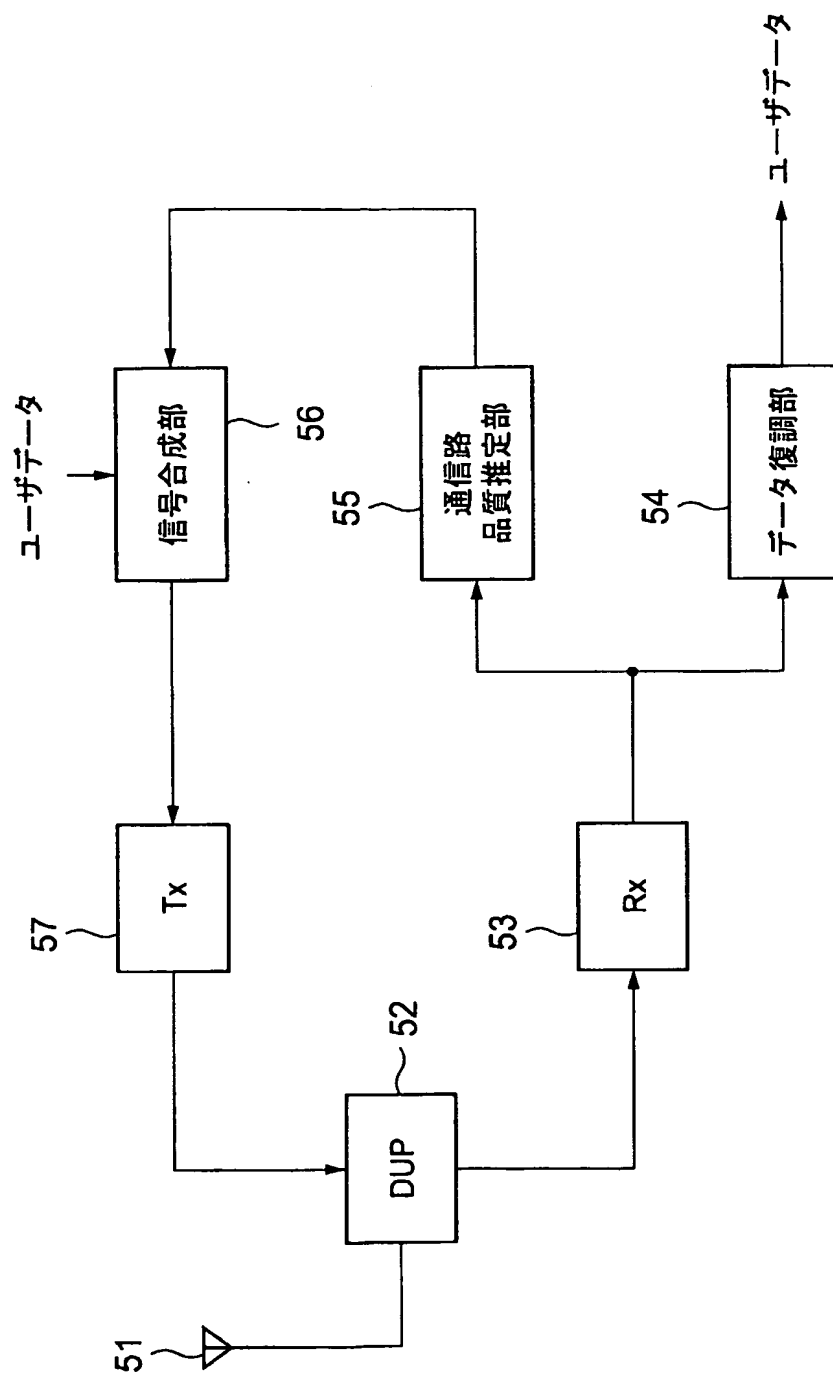
 : データ受信状態の通信路品質通知
 : データ待ち受け状態の通信路品質通知

図 13

14

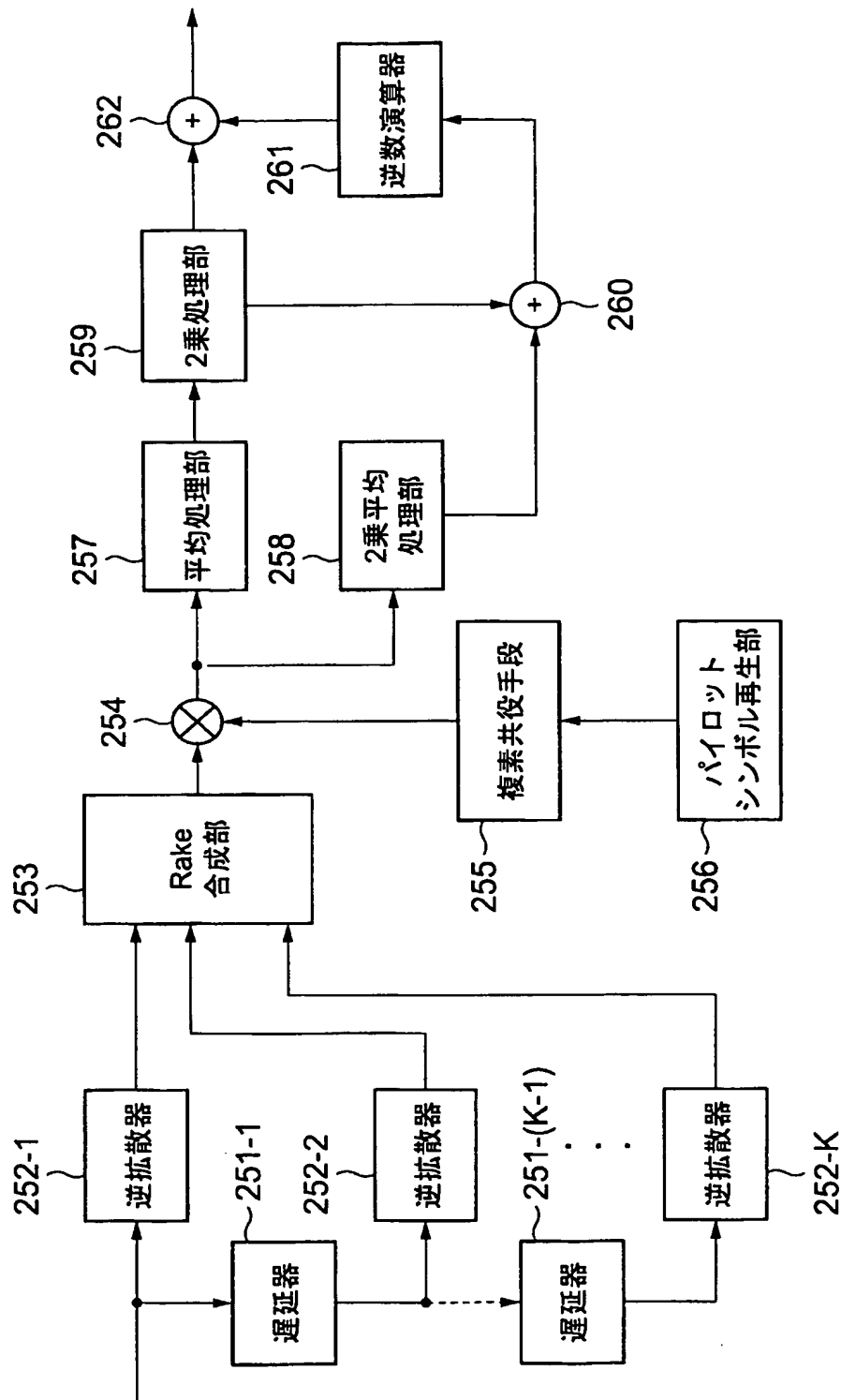



図 15

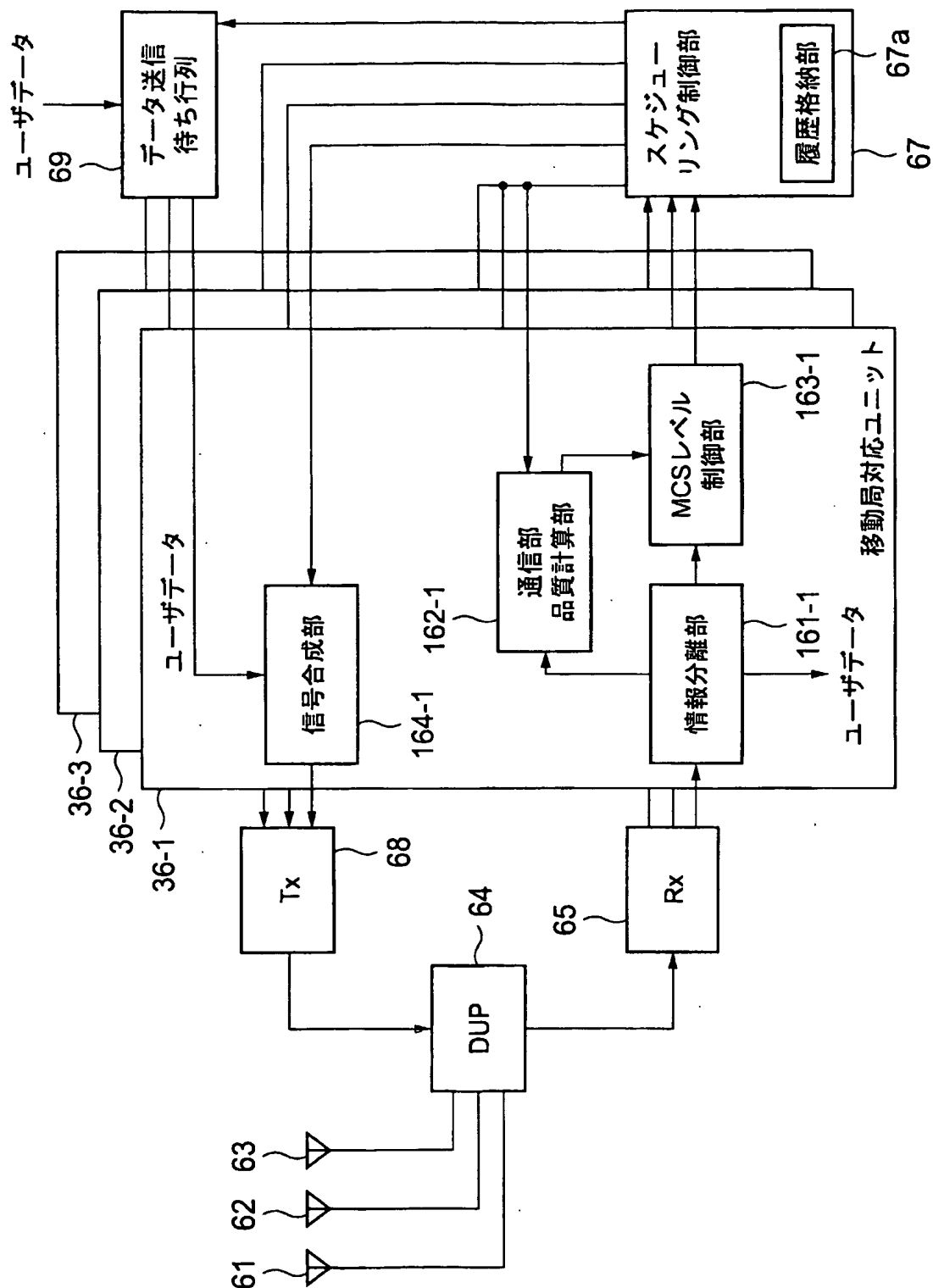


図 16

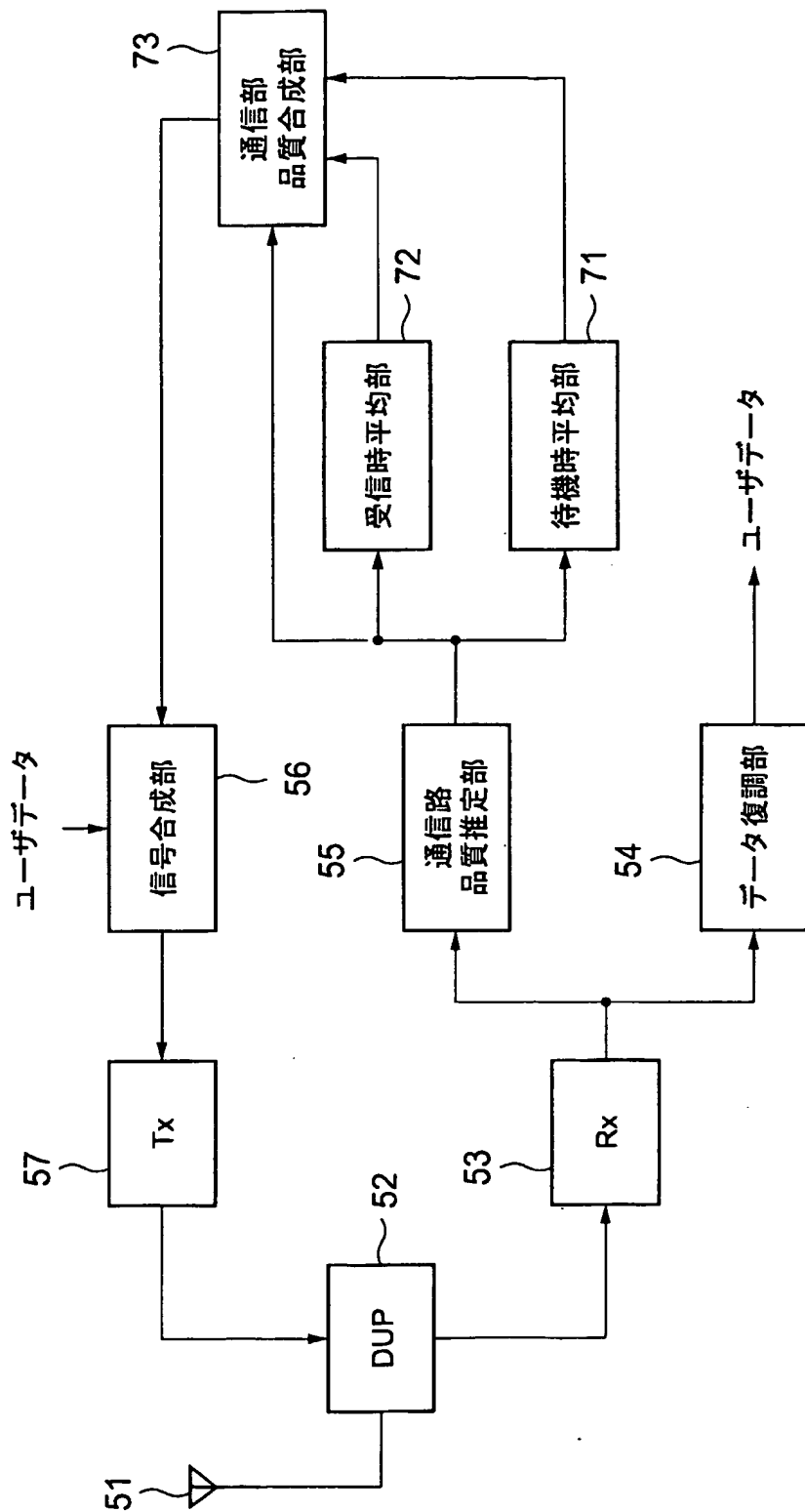


図 17

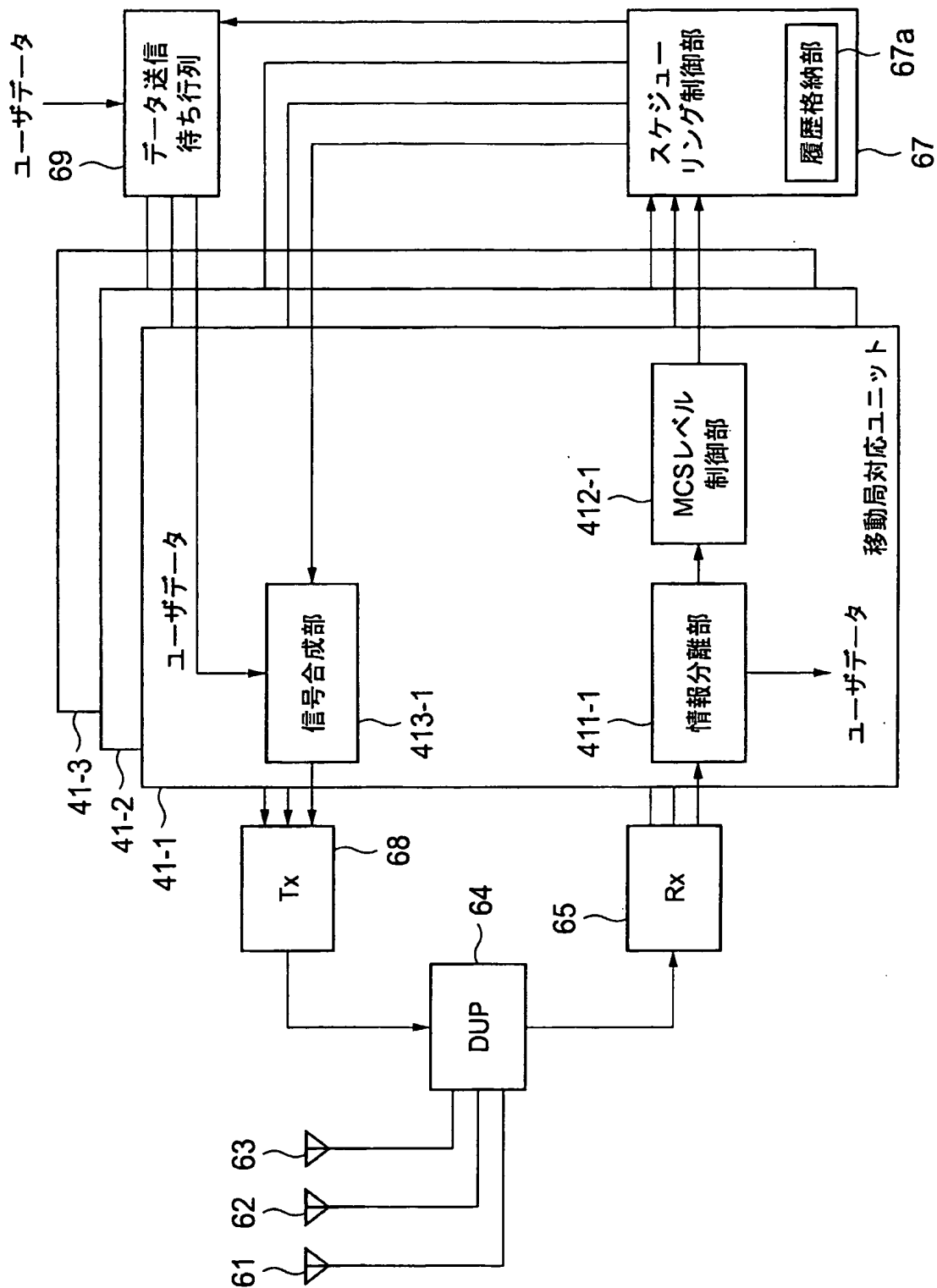


図 18

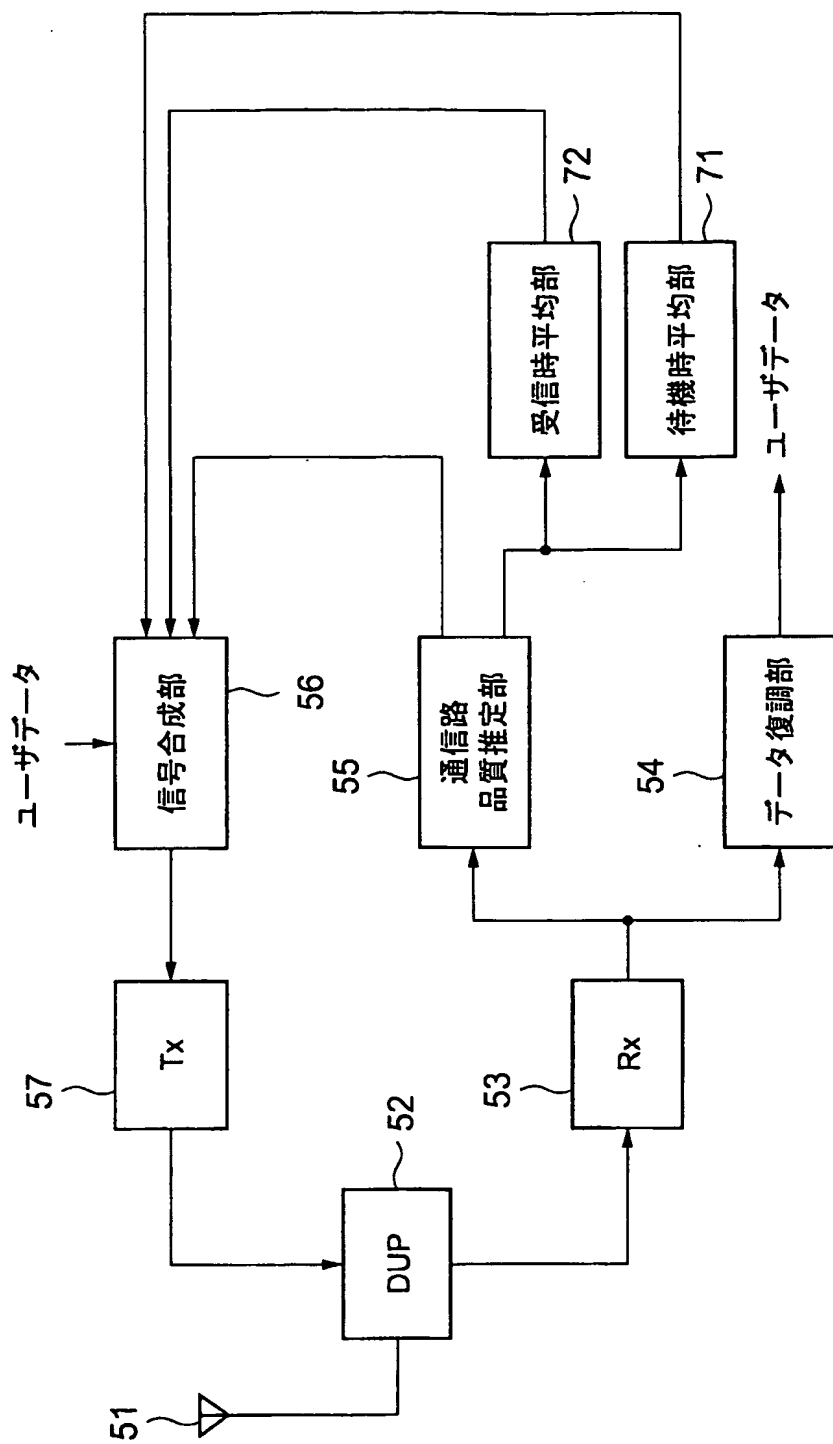


図 19

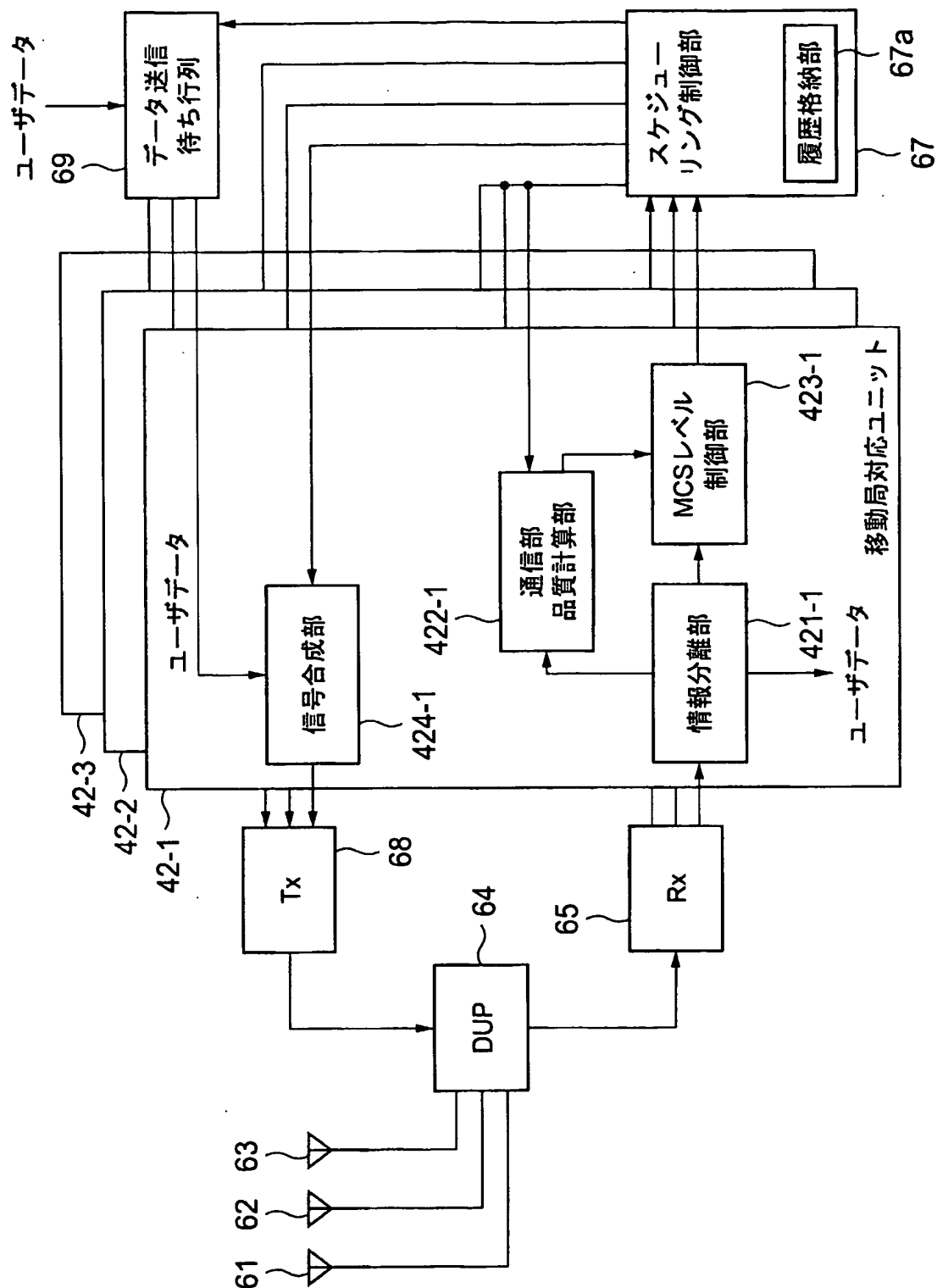


図 20

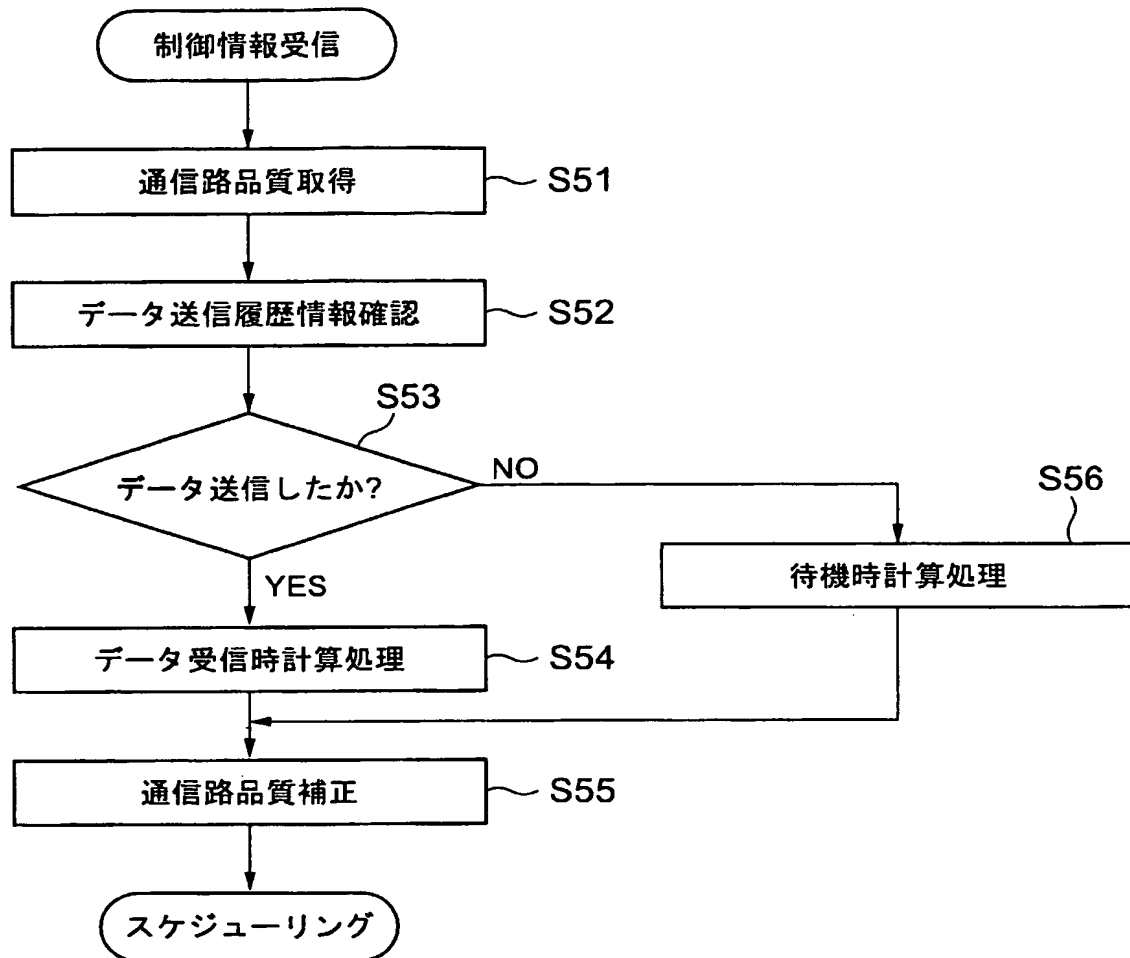


図 21

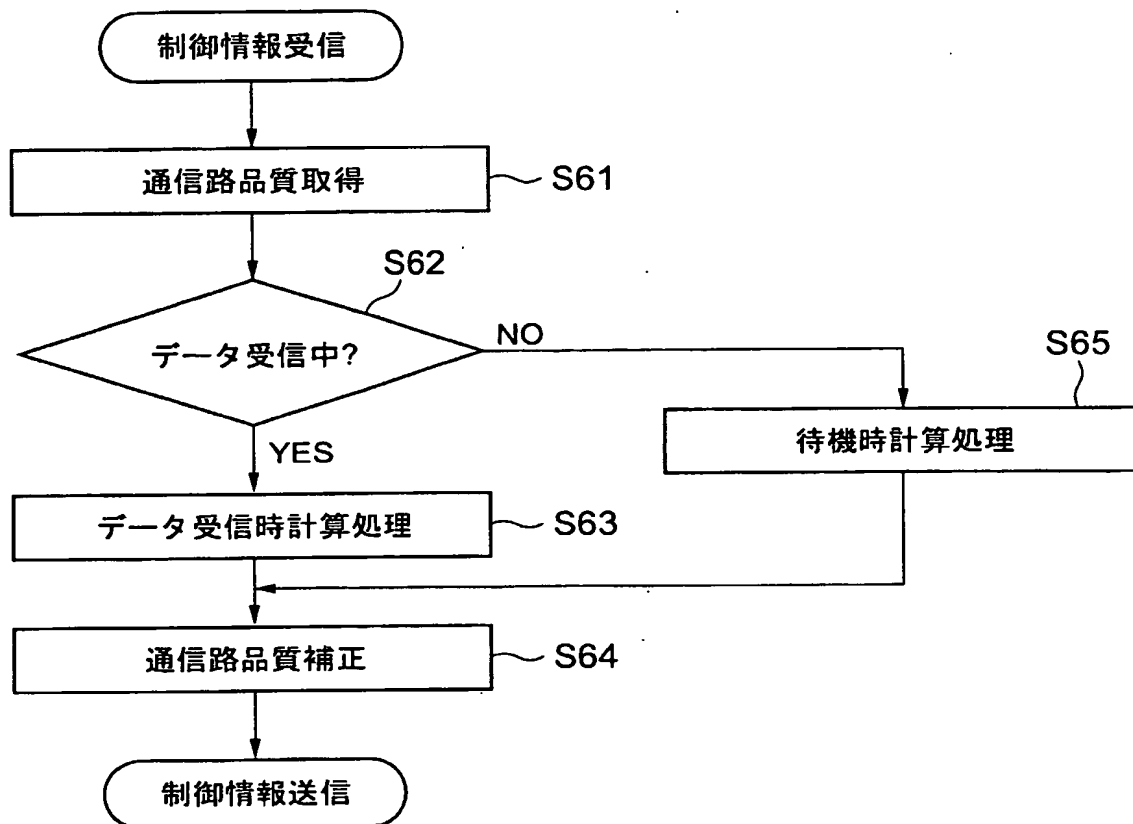


図 22